

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT ✓
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(TRANSLATION)

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Published Patent Application (A)

5 (11) Publication number: H08-55422

(43) Date of publication of application: February 27, 1996

(54) [Title of the Invention] RECORDING/REPRODUCING APPARATUS

(21) Application number: H06-188395

(22) Date of filing: August 10, 1994

10 (71) Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd

(72) Inventors: Takahumi Tsujisawa; Ryouichi Imanaka; Katsuya
Watanabe; Masayoshi Abe; Yasuhiro Tai

[Abstract]

15 [Object]

An object of the present invention relating to a recording/reproducing apparatus which records and reproduces onto and from a disk medium is to record or reproduce an information signal stably and continuously even with a disk
20 medium having a large amount of eccentricity or disk wobbling while maximizing transfer speed, by detecting information about eccentricity and disk wobbling of the disk medium to detect the upper limit of the transfer speed before recording and reproducing.

25 [Configuration]

A recording/reproducing apparatus 1 detects, by an eccentricity detection means 132, information about eccentricity of a loaded disk medium before
recording/reproducing. According to the detection results, a
30 rotational speed control means 131 selects and changes the rotational speed of a disk motor 103, thereby enabling recording or reproducing even with a disk medium having a large amount of eccentricity.

Claims]

[Claim 1] A recording/reproducing apparatus comprising:

a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium;

5 a moving section which moves said convergence section in a direction crossing tracks on the recording medium;

a tracking error detection means which outputs a signal in accordance with the position of the light beam with respect to a track on the recording medium;

10 a tracking control means which controls the light beam to always scan along a track by driving said moving section based on the output signal of said tracking error detection means;

an eccentricity detection means which detects eccentricity of the recording medium; and

15 a rotation control means which changes the rotational speed of said recording medium according to the eccentricity information detected by said eccentricity detection means.

[Claim 2] The recording/reproducing apparatus according to claim 1, wherein the eccentricity detection means detects the
20 eccentricity information from a drive voltage value or a drive current value for the moving section.

[Claim 3] The recording/reproducing apparatus according to claim 1, wherein the eccentricity detection means counts a tracking error signal to detect the eccentricity information.

25 [Claim 4] The recording/reproducing apparatus according to claim 1, wherein the eccentricity detection means measures the amplitude of a tracking error signal to detect the eccentricity information.

[Claim 5] A recording/reproducing apparatus comprising:

30 a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium;

a moving section which moves said convergence section in a direction crossing tracks on the recording medium;

35 a tracking error detection means which outputs a signal in accordance with the position of the light beam with respect to a track on the recording medium;

a tracking control means which controls the light beam to always scan along a track by driving said moving section based on the output signal of said tracking error detection means;

an eccentricity detection means which detects
5 eccentricity of the recording medium;

a rotation control means which changes the rotational speed of said recording medium according to the eccentricity information detected by said eccentricity detection means; and

an eccentricity correction means which makes the light
10 beam follow the motion of a track due to the eccentricity by applying the eccentricity information detected by said eccentricity detection means to the tracking control means according to the rotational speed of the recording medium changed by said rotation control means.

15 [Claim 6] A recording/reproducing apparatus comprising:

a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium;

a moving section which moves said convergence section in a direction crossing tracks on the recording medium;

20 a tracking error detection means which outputs a signal in accordance with the position of the light beam position with respect to a track on the recording medium;

a tracking control means which controls the light beam to always scan along a track by driving said moving section based
25 on the output signal of said tracking error detection means;

an abnormality detection means which detects abnormality of the tracking control means from said tracking error detection means; and

30 a rotation control means which changes the rotational speed of said recording medium, and

wherein the rotation control means controls the rotational speed of the recording medium to be close to a maximum rotational speed such that said abnormality detection means detects no abnormality at a specific reproducing position.

35 [Claim 7] A recording/reproducing apparatus comprising:

a convergence section which converges a light beam for

irradiating a rotating recording medium;

a moving section which moves said convergence section in a direction substantially perpendicular to the recording medium;

5 a focus error detection means which outputs a signal in accordance with a state of convergence of the light beam on the recording medium;

a focus control means which controls the light beam to be always in a predetermined state of convergence by driving
10 said moving section based on the output signal of said focus error detection means;

a disk wobbling detection means which detects disk wobbling of the recording medium; and

a rotation control means which changes the rotational
15 speed of said recording medium according to the disk wobbling information detected by said disk wobbling detection means.

[Claim 8] The recording/reproducing apparatus according to claim 7, wherein the disk wobbling detection means detects the disk wobbling information from a drive voltage value or a drive
20 current value for the moving section.

[Claim 9] The recording/reproducing apparatus according to claim 7, wherein the disk wobbling detection means measures the amplitude of a focus error signal to detect the disk wobbling information.

25 [Claim 10] A recording/reproducing apparatus comprising:

a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium;

a moving section which moves said convergence section in a direction substantially perpendicular to the recording
30 medium;

a focus error detection means which outputs a signal in accordance with a state of convergence of the light beam on the recording medium;

a focus control means which controls the light beam to
35 be always in a predetermined state of convergence by driving said moving section based on the output signal of said focus

error detection means;

a disk wobbling detection means which detects disk wobbling of the recording medium;

5 a rotation control means which changes the rotational speed of said recording medium according to the disk wobbling information detected by said disk wobbling detection means; and

a disk wobbling correction means which makes the light beam follow the motion of disk wobbling by applying the disk wobbling information detected by said disk wobbling detection means to the focus control means according to the rotational speed of the recording medium changed by said rotation control means.

[Claim 11] A recording/reproducing apparatus comprising:

15 a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium;

a moving section which moves said convergence section in a direction substantially perpendicular to the recording medium;

20 a focus error detection means which outputs a signal in accordance with a state of convergence of the light beam on the recording medium;

a focus control means which controls the light beam to be always in a predetermined state of convergence by driving said moving section based on the output signal of said focus error detection means;

25 an abnormality detection means which detects abnormality of the focus control means from said focus error detection means; and

30 a rotation control means which changes the rotational speed of said recording medium, and

wherein the rotation control means controls the rotational speed of the recording medium to be close to a maximum rotational speed such that said abnormality detection means detects no abnormality at a specific reproducing position.

35

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Applicability]

The present invention relates to a recording/reproducing apparatus which performs both or one of recording information
5 and reproducing recorded information onto and from a disk-shaped record medium.

[0002]

[Prior Art]

A conventional recording/reproducing apparatus will be
10 described below with reference to FIG. 18.

[0003]

When recording or reproducing onto or from a disk, first the disk is loaded, and an operator operates to instruct to record or reproduce. By this, data is written or read through
15 an optical head onto or from the disk. A detailed description of this operation is as follows.

[0004]

In FIG. 18, a light beam emitted from a light source 104 such as a semiconductor laser is caused by a coupling lens 105
20 to become parallel ray light. The light beam reflected by a disk 101 passes through a polarization-sensitive beam splitter 106, is condensed by a collimator lens 107, and is divided into two by a half mirror 108. The divided light beams are made incident respectively on half-split photo-detectors 109, 110,
25 which convert the incident light beams electrically. The outputs are input via pre-amplifiers 111, 112, 113, 114 into differential amplifiers 115, 116. It is known that the output (TE) of the differential amplifier 115 is a tracking error signal representing the positional relationship between the
30 light beam converged on the optical disk 101 and the track, and that the output (FE) of the differential amplifier 116 is a focus error signal representing the state of convergence of the light beam on the optical disk 101. The focus error signal is input into an analog-digital converter (hereinafter, called an AD
35 converter) 120 via an attenuator 118 for attenuating the signal to an appropriate level. The AD converter 120 converts the

input analog signal into, for example, an 8-bit digital value and outputs it. The signal output from the AD converter 120 is adjusted in gain and phase at each frequency by a digital filter 121 constituted by computation software, and then
5 outputted to a focus drive circuit 125 via a DA converter 123. Note that the digital filter 121 plays a role of a phase compensation filter for compensating for phase in the focus control system. The focus drive circuit 125 amplifies an electric current and drives a focus control element 129. The
10 focus control element 129 moves an objective lens 102 back and forth with respect to the surface of the optical disk 101 to control the focus so that the light beam irradiating the optical disk 101 rotated by a disk motor 103 is always in a predetermined state of convergence.

15 [0005]

The tracking error signal output from the differential amplifier 115 is input into an AD converter 119 via an attenuator 117 for attenuating the signal to an appropriate level. The AD converter 119 converts the input analog signal into, for
20 example, an 8-bit digital value and outputs it. The signal output from the AD converter 119 is adjusted in gain and phase by a digital filter 122 constituted by computation software, and then outputted to a tracking drive circuit 126 via a DA converter 124. Note that the digital filter 122 is a phase
25 compensation filter for compensating for phase in tracking. The tracking drive circuit 126 amplifies an electric current and drives a tracking control element 130. The tracking control element 130 moves the objective lens 102 parallel to the surface of the optical disk 101 to control tracking so that the light
30 beam irradiating the optical disk 101 rotated by the disk motor 103 always stays on a given track groove.

[0006]

In the conventional recording/reproducing apparatus, as described above, disk wobbling correction and eccentricity
35 correction are performed as needed, while recording or reproducing, but information about disk wobbling and

eccentricity is not detected prior to recording or reproducing onto or from the disk, and the disk is rotated at a predetermined constant rotational speed.

[0007]

5 [Problem to be Solved by the Invention]

However, the abovementioned conventional recording/reproducing apparatus has a problem that it cannot perform both or one of recording and reproducing with disks having a large amount of eccentricity or disk wobbling.

10 [0008]

The recording/reproducing apparatus of the present invention is for solving the above problem, and its object is to enable performing stably both or one of recording and reproducing even with disks having a large amount of eccentricity or disk wobbling.

15 eccentricity or disk wobbling.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

In order to achieve the above object, according to a first configuration, the present invention comprises a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium; a moving section which moves the convergence section in a direction crossing tracks on the recording medium; a tracking error detection means which outputs a signal in accordance with the position of the light beam position with respect to a track on the recording medium; a tracking control means which controls the light beam to always scan along a track by driving the moving section based on the output signal of the tracking error detection means; an eccentricity detection means which detects eccentricity of the recording medium; and a rotation control means which changes the rotational speed of the recording medium according to the eccentricity information detected by the eccentricity detection means.

20
25
30

[0010]

Moreover, according to a second configuration, the eccentricity detection means of the first configuration detects the eccentricity information from a drive voltage value or a

35

drive current value for the moving section.

[0011]

Furthermore, according to a third configuration, the eccentricity detection means of the first configuration detects
5 the eccentricity information by counting a tracking error signal.

[0012]

According to a fourth configuration, the eccentricity detection means of the first configuration detects the
10 eccentricity information from the amplitude of a tracking error signal.

[0013]

According to a fifth configuration, in addition to the first configuration, an eccentricity correction means is
15 provided which makes the light beam follow the motion of a track due to the eccentricity by applying the eccentricity information detected by the eccentricity detection means to the tracking control means according to the rotational speed of the recording medium changed by the rotation control means.

20 [0014]

According to a sixth configuration, there are provided a convergence section which converges a light beam for irradiating a rotating recording medium; a moving section which moves the convergence section in a direction substantially
25 perpendicular to the recording medium; a focus error detection means which outputs a signal in accordance with a state of convergence of the light beam on the recording medium; a focus control means which controls the light beam to be always in a predetermined state of convergence by driving the moving
30 section based on the output signal of the focus error detection means; a disk wobbling detection means which detects disk wobbling of the recording medium; and a rotation control means which changes the rotational speed of the recording medium according to the disk wobbling information detected by the disk
35 wobbling detection means.

[0015]

Moreover, according to a seventh configuration, the disk wobbling detection means of the sixth configuration detects the disk wobbling information from a drive voltage value or a drive current value for the moving section.

5 [0016]

According to an eighth configuration, the disk wobbling detection means of the sixth configuration detects the disk wobbling information from the amplitude of a focus error signal.
[0017]

10 Moreover, according to a ninth configuration, in addition to the sixth configuration, a disk wobbling correction means is provided which makes the light beam follow the motion of a track due to disk wobbling by applying the disk wobbling information detected by the disk wobbling detection means to
15 the tracking control means according to the rotational speed of the recording medium changed by the rotation control means.
[0018]

[Functions]

According to the first configuration of the above
20 configurations, when recording or reproducing onto or from a disk with an apparatus that performs both or one of recording and reproducing, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus, and an operator operates to start recording or reproducing, and information about wobbling
25 of tracks in the disk radial direction accompanying the rotation of the disk is detected by the eccentricity detection means before recording and reproducing. According to the results, the rotational speed control means selects the rotational speed within a range causing no abnormality during recording or
30 reproducing, and changes the rotational speed of a disk motor, thereby enabling recording or reproducing an information signal stably and continuously even with a disk having a large amount of eccentricity.

[0019]

35 According to the second configuration, the eccentricity detection means of the first configuration detects the

eccentricity information from a drive voltage value or a drive current value for the moving section, thereby producing the same effect.

[0020]

5 According to the third configuration, with focusing servo activated, the eccentricity detection means of the first configuration detects the eccentricity information by counting a tracking error signal, thereby producing the same effect.

[0021]

10 According to the fourth configuration, with focusing servo activated, the eccentricity detection means of the first configuration detects the eccentricity information from the amplitude of a tracking error signal, thereby producing the same effect.

15 [0022]

 According to the fifth configuration, in addition to the first configuration, the eccentricity correction means is provided which corrects tracking servo according to the results obtained by the eccentricity detection means before recording or reproducing, thereby enabling even more stable recording or reproducing.

[0023]

 According to the sixth configuration, when recording or reproducing onto or from a disk with an apparatus that performs
25 both or one of recording and reproducing, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus, and an operator operates to start recording or reproducing, and information about disk wobbling accompanying the rotation of the disk is detected by the disk wobbling detection means before
30 recording and reproducing. According to the results, the rotational speed control means selects the rotational speed for recording or reproducing and changes the rotational speed of a disk motor, thereby enabling recording or reproducing an information signal stably and continuously even with a disk
35 having a large amount of disk wobbling.

[0024]

According to the seventh configuration, the disk wobbling detection means of the sixth configuration detects the disk wobbling information from a drive voltage value or a drive current value for the moving section, thereby producing the same effect.

[0025]

According to the eighth configuration, with focusing servo activated, the disk wobbling detection means of the seventh configuration detects the disk wobbling information from the amplitude of a focus error signal, thereby producing the same effect.

[0026]

According to the ninth configuration, in addition to the seventh configuration, the disk wobbling correction means is provided which corrects focus servo according to the results obtained by the disk wobbling detection means before recording or reproducing, thereby enabling even more stable recording or reproducing.

[0027]

As described above, even with disks having an excessive degree of distortion such as eccentricity or disk wobbling, stable recording/reproducing is realized by reducing the rotational speed of the disk so that the acceleration required to compensate for the distortion falls within a range of acceleration that the tracking and focus drive elements for driving the objective lens can generate.

[0028]

[Embodiments]

Embodiments of a recording/reproducing apparatus of the present invention will be described with reference to the drawings.

[0029]

FIG. 1 is a block diagram showing the configuration of recording/reproducing apparatus 1 according to a first embodiment of the present invention. In FIG. 1, like parts as in FIG. 18 are denoted by the same reference numerals, with a

detailed description thereof omitted. The numeral 132 of FIG. 1 denotes an eccentricity detection means, which controls a rotational speed control means 131 to change the rotational speed of a disk motor 103. As the configuration for controlling in speed the disk motor 103 to rotate at a specified rotational speed, a speed-control configuration is necessary where, after processing such as comparing in phase a rotation signal proportional to the rotational speed with a reference frequency, the signal is applied to the disk motor 103, but is not shown because of having no direct connection with the present embodiment. Instead, the rotational speed control means 131 is shown which changes the specified value for the rotational speed by, for example, changing the reference for rotation at a specified rotational speed. The numerals 127, 128 denote switches, which are for switching respectively focus servo and tracking servo between ON and OFF.

[0030]

Next, the procedure of changing the rotational speed in the configuration of FIG. 1 will be described with reference to the flow chart of FIG. 2. When recording or reproducing onto or from a disk, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus 1, and an operator operates to instruct to record or reproduce (S101). By this, the disk motor 103 rotates (S102), the semiconductor laser 104 emits light (S103), the focusing is switched on by the switch 127 (S104), and the tracking is switched on by the switch 128 (S105). Then, predetermined tracks are searched for (S106), and the eccentricity detection means 132 detects information about eccentricity by scanning along all the tracks from the innermost circumference of the disk to the outermost circumference or from the outermost circumference to the innermost circumference (S107). The rotational speed control means 131 takes the average of the results, and selects the maximum rotational speed at which the recording, when recording, or the reproducing, when reproducing, is possible (S108). After the disk motor 103 rotates at the selected rotational speed (S109), recording or

reproducing is performed (S110).

[0031]

Note that, while information about eccentricity may be detected over the entire disk surface, the time for detecting
5 can be shortened by configuring such that, having designated tracks to detect the information from, the average for the designated tracks is taken.

[0032]

Here, the embodiment has been presented where the average
10 is taken, but in a case where it is required that an abnormal action such as deviation from the track does not occur even at a single point as in recording information, a maximum value is desirably detected to select the rotational speed. In this case, the rotational speed is selected in the following manner: the
15 required acceleration of the tracking drive element is calculated from the signal of the eccentricity detection means to select such a rotational speed that the output of the eccentricity detection means falls within a range of acceleration performance defined as design values. In order
20 to accurately perform this operation, the rotational speed in detecting eccentricity is preferably made as low as possible so as to be able to accurately measure the amount of eccentricity.

[0033]

25 The detection operation by the section for detecting information about eccentricity will be described in more detail with reference to FIG. 3. FIG. 3 is a block diagram of recording/reproducing apparatus 2 according to a second embodiment of the present invention. The eccentricity
30 detection means 132 obtains information about eccentricity from the drive voltage or the drive current for the tracking control element 130. A signal similar to the signal input into the tracking control element can be detected from the drive voltage value for a transfer motor (not shown) for moving the entire
35 optical head including the semiconductor laser 104 and the objective lens 102 in a direction crossing tracks, and is almost

the same in their effect except a slight difference in frequency band.

[0034]

FIG. 4 is a block diagram showing in more detail the configuration of the eccentricity detection means of the present embodiment. The contents of the eccentricity detection means are, for example, as follows. When scanning a disk with the tracking servo activated, the tracking drive circuit 126 applies a voltage to the tracking control element 130 so as for the tracking control element 130 to move according to the amount of eccentricity. This voltage is detected by a drive voltage detection means 1. The waveform of the detected voltage is shaped via a filter 2, and when the waveform-shaped voltage is greater than a predetermined voltage, the rotational speed control means 131 changes the rotational speed of the disk motor 103 to an optimum value to enable the tracking servo. In this figure, only the detection part is shown, and the part for comparison, determination, and the issuing of instructions to the rotational speed control means is not shown.

[0035]

The detection operation by a section for detecting information about eccentricity will be described in detail with reference to FIG. 5. This figure shows an example of the configuration where, with only the focus servo activated, the eccentricity detection means 132 detects information about eccentricity by counting a tracking error signal, and is a block diagram of recording/reproducing apparatus 3 according to a third embodiment of the present invention. In FIG. 5, like parts as in FIG. 1 are denoted by the same reference numerals, with a detailed description thereof omitted. FIG. 6 is a block diagram showing in more detail the configuration of the eccentricity detection means 132 of the third embodiment. The contents of the eccentricity detection means 132 are, for example, as follows. When received from the differential amplifier 115, the tracking error signal is waveform-shaped via a filter 13, and binarized by a comparator 14. The binary values

are counted by an error signal counting means 15. When the number of errors counted is greater than a predetermined value, the rotational speed control means 131 changes the rotational speed of the disk motor to an optimum value, usually a reduced value, so as to enable the tracking servo to operate.

[0036]

The detection operation by a second section for detecting information about eccentricity will be described in more detail with reference to FIG. 5 as above. With only the focus servo activated, the eccentricity detection means 132 detects information about eccentricity from the amplitude of the tracking error signal, so that the same effect can be obtained. FIG. 5 is a block diagram of recording/reproducing apparatus 3 according to a fourth embodiment of the present invention. In FIG. 5, like parts as in FIG. 1 are denoted by the same reference numerals, with a detailed description thereof omitted. The configurations of the third and fourth embodiments are the same in part up to the detection, but while the third embodiment shows an example of detecting in a state where tracking servo is inactive, that is, in a state where the switch 128 is open, the fourth embodiment shows an example of detecting in a state where the switch 128 is closed. FIG. 7 is a block diagram showing in more detail the configuration of the eccentricity detection means 132 of the fourth embodiment. The contents of the eccentricity detection means 132 are, for example, as follows. When the tracking error signal is received from the differential amplifier 115, its high frequency component is cut off via a low-pass filter (LPF) 11, and the amplitude of the high frequency component is detected by an error signal amplitude detection means 12. When the amplitude of the detected error signal is greater than a predetermined level, the rotational speed control means 131 changes the rotational speed of the disk motor to an optimum value so as to enable the tracking servo to operate.

[0037]

FIG. 8 is a block diagram of recording/reproducing

apparatus 4 according to a fifth embodiment of the present invention. In FIG. 8, like parts as in FIG. 1 are denoted by the same reference numerals, with a detailed description thereof omitted. In FIG. 8, the numeral 133 denotes an
5 eccentricity correction means for correcting the eccentricity prior to recording and reproducing.

[0038]

Next, the procedure of changing the rotational speed in the configuration of FIG. 8 will be described with reference
10 to the flow chart of FIG. 9. When recording or reproducing onto or from a disk, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus, and an operator operates to instruct to record or reproduce (S201). By this, the disk motor 103 rotates (S202), the semiconductor laser 104 emits light
15 (S203), the focusing is switched on by the switch 127 (S204), and the tracking is switched on by the switch 128 (S205). Then, predetermined tracks are searched for (S206), and the eccentricity detection means 132 detects information about eccentricity by scanning along all the tracks from the innermost
20 circumference of the disk to the outermost circumference or from the outermost circumference to the innermost circumference (S207). After that, it is determined whether the rotational speed is already selected (S208). If not selected, the rotational speed control means 131 selects, according to the
25 detection results in step S207, the maximum rotational speed at which the recording, when recording, or the reproducing, when reproducing, is possible (S209). Then, the disk motor 103 rotates at the selected rotational speed (S210), the processes of steps S206, S207 are again executed. In step S208, it is again
30 determined whether the rotational speed is already selected. If already selected, the eccentricity correction means 132 applies correction in accordance with the detection results in step S207 to the tracking servo, with a signal corresponding to the eccentricity stored in memory (S211), and recording or
35 reproducing is performed (S212).

[0039]

Note that the time for detecting can be shortened by configuring such that, having designated tracks to detect information about eccentricity from, the average or the maximum value for the designated tracks is taken, instead of detecting it over the entire disk surface.

[0040]

FIG. 10 is a block diagram showing the configuration of recording/reproducing apparatus 5 according to a sixth embodiment of the present invention. In FIG. 10, like parts as in FIG. 1 are denoted by the same reference numerals, with a detailed description thereof omitted. In FIG. 10, the numeral 134 denotes a disk wobbling detection means, which controls the rotational speed control means 131 to change the rotational speed of the disk motor 103.

[0041]

Next, the procedure of changing the rotational speed in the configuration of FIG. 10 will be described with reference to the flow chart of FIG. 11. When recording or reproducing onto or from a disk, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus, and an operator operates to instruct to record or reproduce (S301). By this, the disk motor 103 rotates (S302), the semiconductor laser 104 emits light (S303), the focusing is switched on by the switch 127 (S304), and the tracking is switched on by the switch 128 (S305). Then, predetermined tracks are searched for (S306), and the disk wobbling detection means 134 detects information about disk wobbling by scanning along all the tracks from the innermost circumference of the disk to the outermost circumference or from the outermost circumference to the innermost circumference (S307). The rotational speed control means 131 selects, according to the detection results, the maximum rotational speed at which the recording, when recording, or the reproducing, when reproducing, is possible (S308). After the disk motor 103 rotates at the selected rotational speed (S309), recording or reproducing is performed (S310).

[0042]

Note that the time for detecting can be shortened by configuring such that, having designated tracks to detect information about disk wobbling from, the average or the maximum value for the designated tracks is taken, instead of detecting it over the entire disk surface.

[0043]

The operation of detecting information about disk wobbling will be described in more detail with reference to FIG. 12.

10 [0044]

FIG. 12 shows an example of the configuration where the disk wobbling detection means 134 detects information about disk wobbling from a drive voltage or a drive current for the focus control element, and is a block diagram of recording/reproducing apparatus 6 according to the present invention.

[0045]

FIG. 13 is a block diagram showing in more detail the configuration of the disk wobbling detection means 134 of the present embodiment. The contents of the disk wobbling detection means 134 are, for example, as follows. When scanning a disk with the focus servo activated, the focus drive circuit 125 applies a voltage to the focus control element 129 so as for the focus control element 129 to move according to the amount of disk wobbling. This voltage is detected by a drive voltage/current detection means 3. The waveform of the detected voltage/current is shaped via a filter 4, and when the waveform-shaped voltage/current is greater than a predetermined voltage/current, the rotational speed control means 131 changes the rotational speed of the disk motor 103 to an optimum value to enable the focus servo to operate.

[0046]

The operation of detecting information about disk wobbling will be described in more detail with reference to FIG.

35 14.

[0047]

With only the focus servo activated, the disk wobbling detection means 134 detects information about disk wobbling from the amplitude of the focus error signal, so that the same effect can be obtained. FIG. 14 is a block diagram of recording/reproducing apparatus 7 of the present invention. FIG. 15 is a block diagram showing in more detail the configuration of the disk wobbling detection means 134 of the present embodiment. The contents of the disk wobbling detection means 134 are, for example, as follows. When the focus error signal is received from the differential amplifier 116, its high frequency component is cut off via a low-pass filter (LPF) 5, and the amplitude of the high frequency component is detected by an error signal amplitude detection means 6. When the amplitude of the detected error signal is greater than a predetermined level, the rotational speed control means 131 changes the rotational speed of the disk motor 103 to a reduced value so as to enable the focus servo to operate.

[0048]

FIG. 16 is a block diagram of recording/reproducing apparatus 8 according to a ninth embodiment of the present invention. In FIG. 16, like parts as in FIG. 10 are denoted by the same reference numerals, with a detailed description thereof omitted. In FIG. 16, the numeral 135 denotes a disk wobbling correction means for correcting the disk wobbling prior to recording and reproducing.

[0049]

Next, the procedure of changing the rotational speed in the configuration of FIG. 16 will be described with reference to the flow chart of FIG. 17. When recording or reproducing onto or from a disk, first the disk is loaded into the recording/reproducing apparatus, and an operator operates to instruct to record or reproduce (S401). By this, the disk motor 103 rotates (S402), the semiconductor laser 104 emits light (S403), the focusing is switched on by the switch 127 (S404), and the tracking is switched on by the switch 128 (S405). Then, predetermined tracks are searched for (S406), and the disk

wobbling detection means 134 detects information about disk wobbling by scanning along all the tracks from the innermost circumference of the disk to the outermost circumference or from the outermost circumference to the innermost circumference (S407). After that, it is determined whether the rotational speed is already selected (S408). If not selected, the rotational speed control means 131 selects, according to the detection results in step S407, the maximum rotational speed at which the recording, when recording, or the reproducing, when reproducing, is possible (S409). Then, the disk motor 103 rotates at the selected rotational speed (S410), and the processes of steps S406, S407 are again executed. In step S408, it is again determined whether the rotational speed of the disk motor 103 is already selected. If already selected, the disk wobbling correction means 135 applies correction in accordance with the detection results in step S407 to the focus servo (S411), and recording or reproducing is performed (S412).

[0050]

Note that the time for detecting can be shortened by configuring such that, having designated tracks to detect information about disk wobbling and eccentricity from, the average or the maximum value for the designated tracks is taken, instead of detecting it over the entire disk surface.

[0051]

Note that, while in the above embodiments the recording/reproducing apparatuses have been described, the present invention can also be applied to a reproduction-only apparatus such as CD or LD. Moreover, the configurations where eccentricity and disk wobbling are detected at the inputs or outputs of the tracking and focus drive circuits have been described, but the present invention is not limited to those. Embodiments within the scope of the present invention include the case where detection, waveform shaping, determination, and the output of instructions are digitally performed using the outputs of the AD converters 119, 129, and also the case where the entire circuit of each servo is analog.

[0052]

Although, in each of the embodiments, comparison and analysis is performed on detected eccentricity information and disk wobbling information to change the rotational speed and then the rotational speed is determined such that acceleration generated responding to eccentricity and disk wobbling is not excessive, the analysis may be omitted, and, when an abnormality such as servo malfunction occurs in the focus and tracking servo at a desired rotational speed while changing the rotational speed at a reproducing position such as the disk outermost circumference where conditions are severest with the focus and tracking servos activated, the rotational speed may be reduced and set to such a rotational speed as to realize a stable state in both servos, in order to perform recording/reproducing operation. In this case, the configuration can be very simplified while realizing almost the same effect, because of only requiring that a comparator detect whether the signal level at the output of the differential amplifier 115 or 116 or part corresponding thereto is abnormally large or discontinuous or the like.

[0053]

Moreover, with a configuration where the rotational speed is changeable continuously, the rotational speed may be changed by small steps, or by relatively large steps of, e.g., -10 % of a specified rotational speed, or changed by a large quantity, for example, to one half, one third, or the like of the rotational speed.

[0054]

[Effects of the Invention]

As described above, according to the recording/reproducing apparatus of the present invention, the upper limit of the rotational speed at which the focus and tracking control systems stably operate is determined before recording/reproducing onto and from a disk, before recording/reproducing operation is performed. Accordingly, it is possible to realized an upper limit of the transfer speed

which is determined by the rotational speed and which determines performance in sending and receiving information to and from the higher-level control apparatus. The transfer speed during recording or reproduction, which is affected by the condition of the disk, can be maximized for the particular combination of the disk actually used and the recording/reproducing apparatus. Therefore, the present invention can provide an apparatus which records or reproduces an information signal at high speed, stably, and continuously.

10

[Brief Description of the Drawings]

[FIG. 1] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a first embodiment of the present invention;

15 [FIG. 2] is a flow chart for the recording/reproducing apparatus of the embodiment;

[FIG. 3] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a second embodiment of the present invention;

20 [FIG. 4] is a block diagram showing the configuration of an eccentricity detection means of the embodiment;

[FIG. 5] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a third and fourth embodiments of the present invention;

25 [FIG. 6] is a block diagram showing the configuration of an eccentricity detection means in the third embodiment;

[FIG. 7] is a block diagram showing the configuration of an eccentricity detection means in the fourth embodiment;

30 [FIG. 8] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a fifth embodiment of the present invention;

[FIG. 9] is a flow chart for the recording/reproducing apparatus of the embodiment;

35 [FIG. 10] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a sixth embodiment of the present invention;

[FIG. 11] is a flow chart for the recording/reproducing apparatus of the embodiment;

[FIG. 12] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a seventh
5 embodiment of the present invention;

[FIG. 13] is a block diagram showing the configuration of a disk wobbling detection means of the embodiment;

[FIG. 14] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining an eighth
10 embodiment of the present invention;

[FIG. 15] is a block diagram showing the configuration of a disk wobbling detection means of the embodiment;

[FIG. 16] is a block diagram showing the configuration of a recording/reproducing apparatus for explaining a ninth
15 embodiment of the present invention;

[FIG. 17] is a flow chart for the recording/reproducing apparatus of the embodiment; and

[FIG. 18] is a block diagram showing the configuration of a conventional recording/reproducing apparatus.

20 [Description of reference numerals]

1: drive voltage detection means

2: filter

3: drive voltage/current detection means

4: filter.

25 5: low-pass filter

6: error signal amplitude detection means

11: low-pass filter

12: error signal amplitude detection means

13: filter

30 14: comparator

15: error signal counting means

101: disk

102: objective lens

103: disk motor

35 104: semiconductor laser

105: coupling lens

106: polarization-sensitive beam splitter
107: collimator lens
108: half mirror
109: photo-detector
5 110: photo-detector
111: pre-amplifier
112: pre-amplifier
113: pre-amplifier
114: pre-amplifier
10 115: differential amplifier
116: differential amplifier
117: attenuator
118: attenuator
119: AD converter
15 120: AD converter
121: phase compensation filter
122: phase compensation filter
123: DA converter
124: DA converter
20 125: focus drive circuit
126: tracking drive circuit
127: switch
128: switch
129: focus control element
25 130: tracking control element
131: rotational speed control means
132: eccentricity detection means
133: eccentricity correction means
134: disk wobbling detection means
30 135: disk wobbling correction means

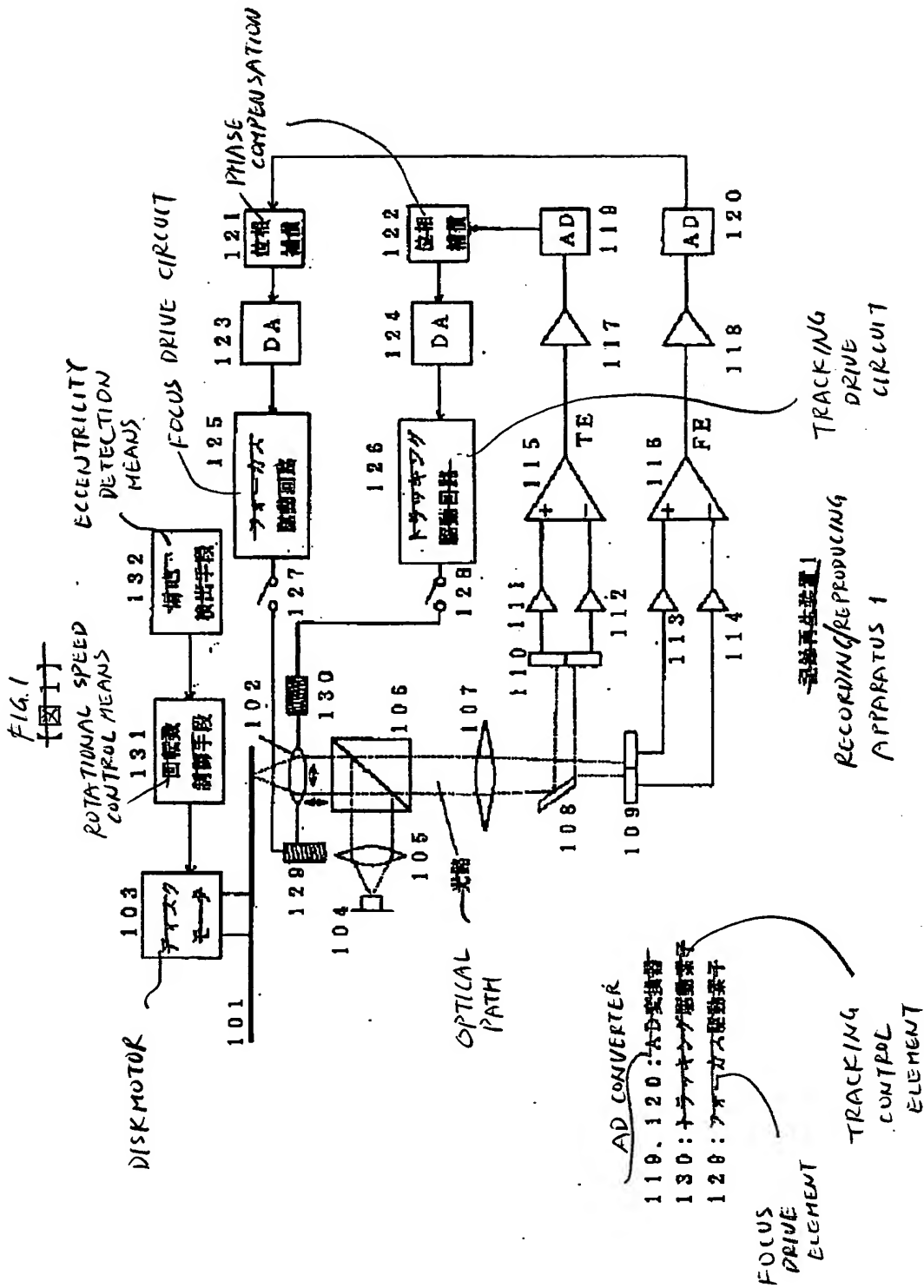


FIG. 2 (図2)

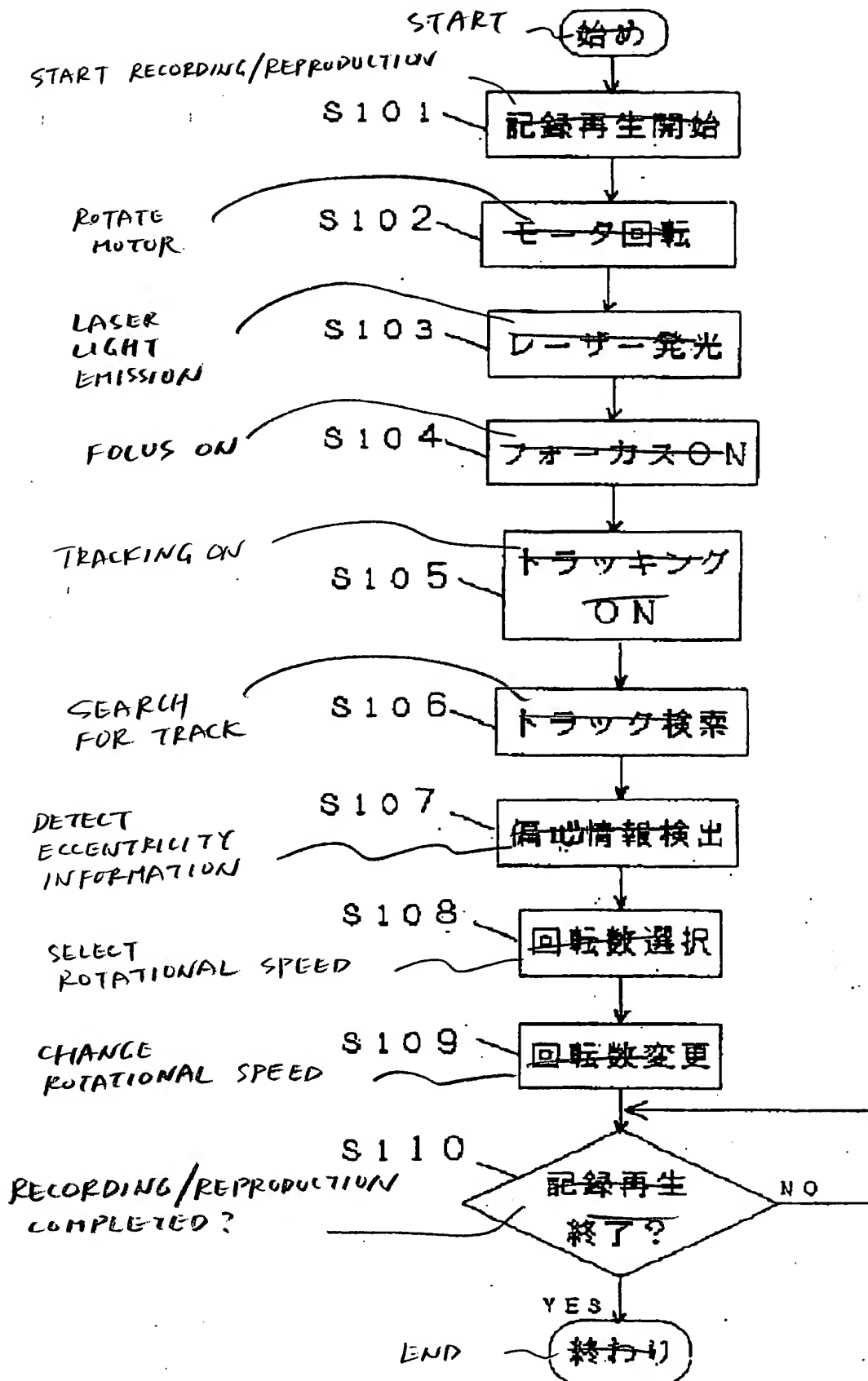
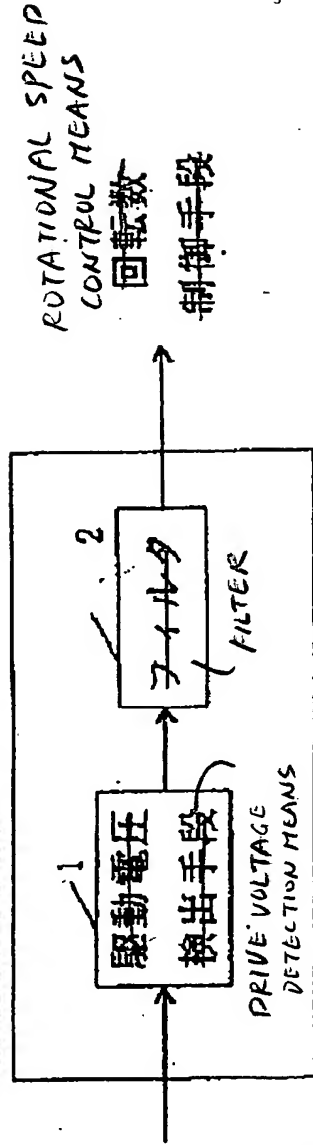


FIG. 4

ECCENTRICITY DETECTION MEANS
偏心検出手段 132



DRIVE VOLTAGE OF TRANSFER MOTOR OR
DRIVE VOLTAGE OF TRACKING CONTROL ELEMENT

送りモータの

駆動電圧

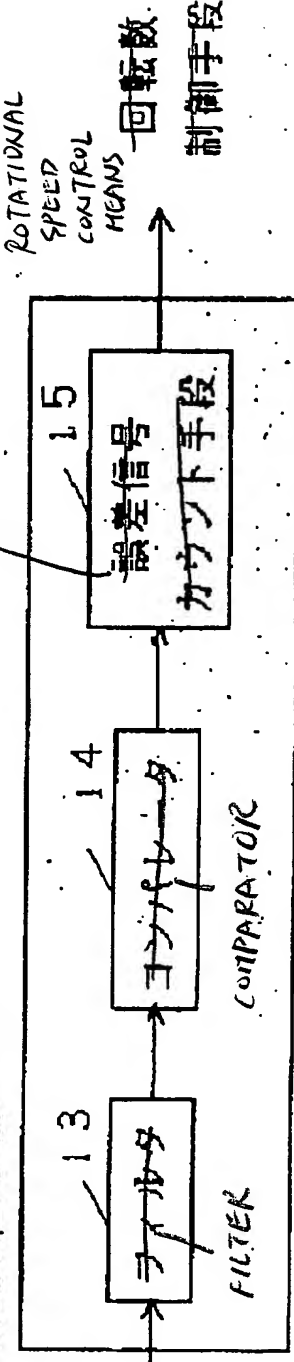
交換

トランスファ制御

素子の駆動電圧

FIG. 6

ECCENTRICITY DETECTION MEANS
偏心検出手段 132



TRACKING
ERROR SIGNAL

トランスファずれ

信号 (TE)

FIG. 7
~~図 7~~

ECCENTRICITY DETECTION MEANS

偏心検出手段 132

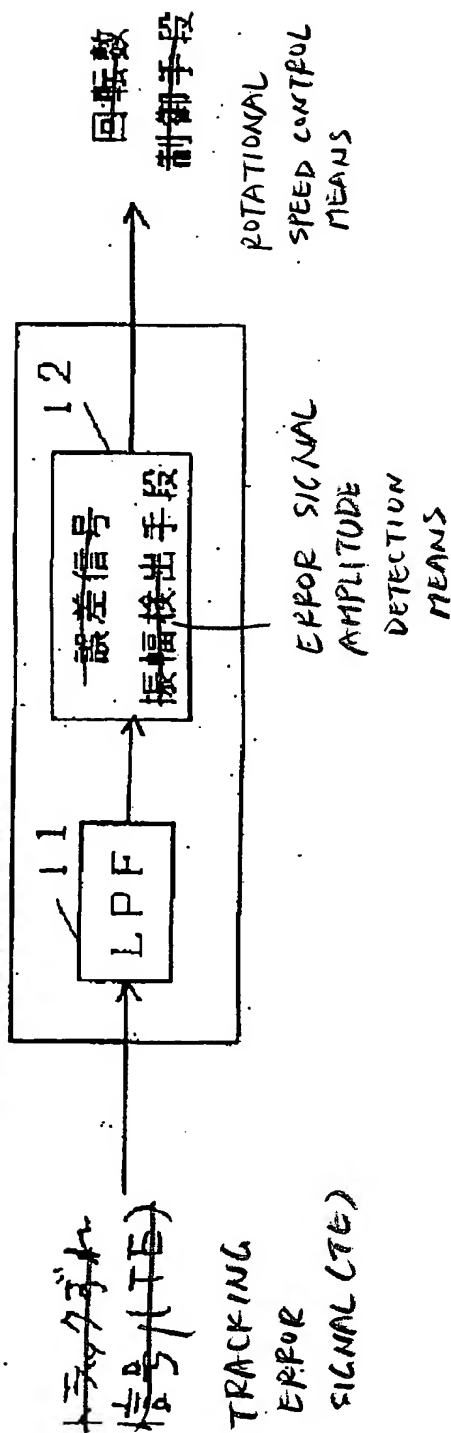
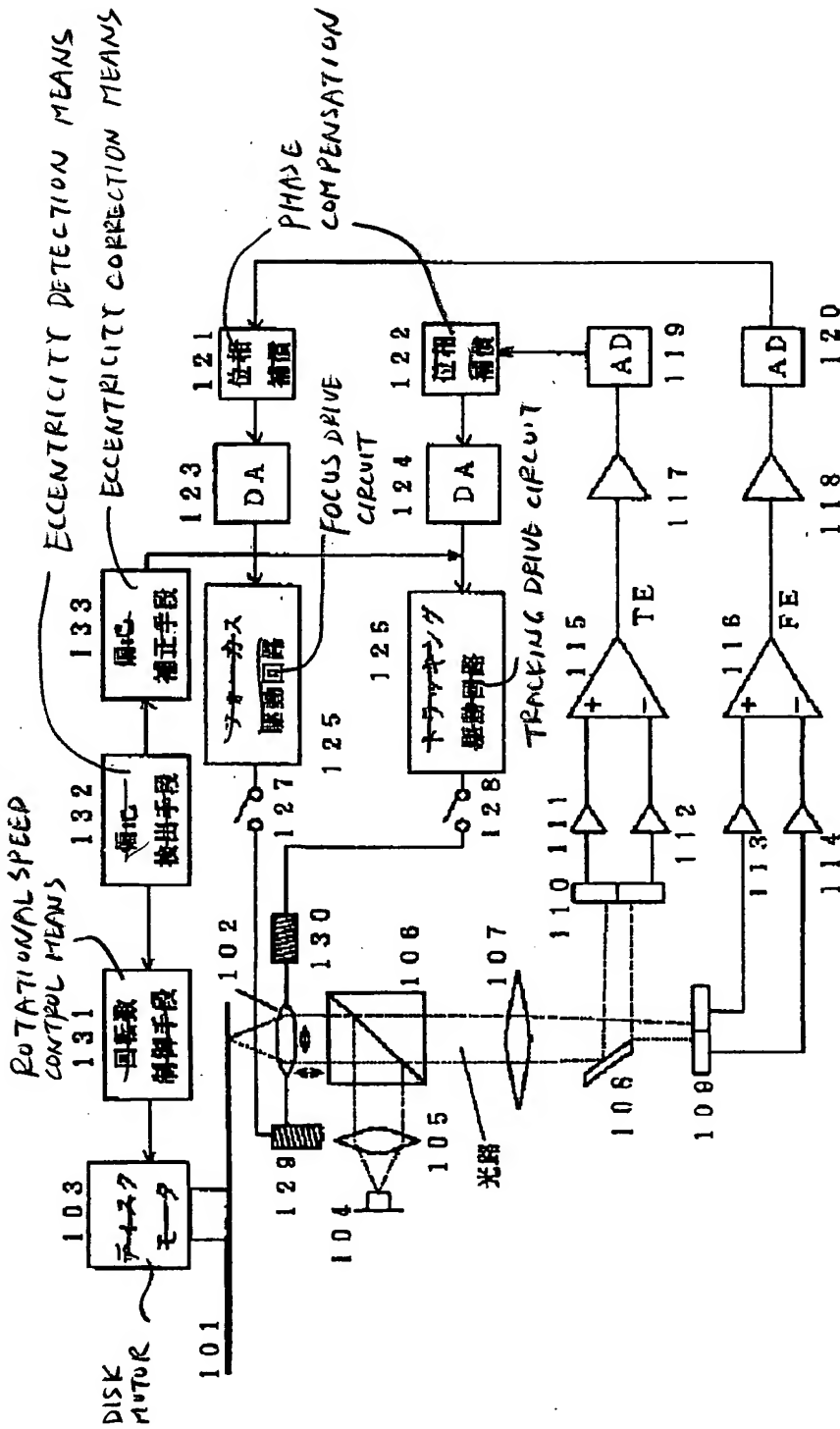


Fig. 8

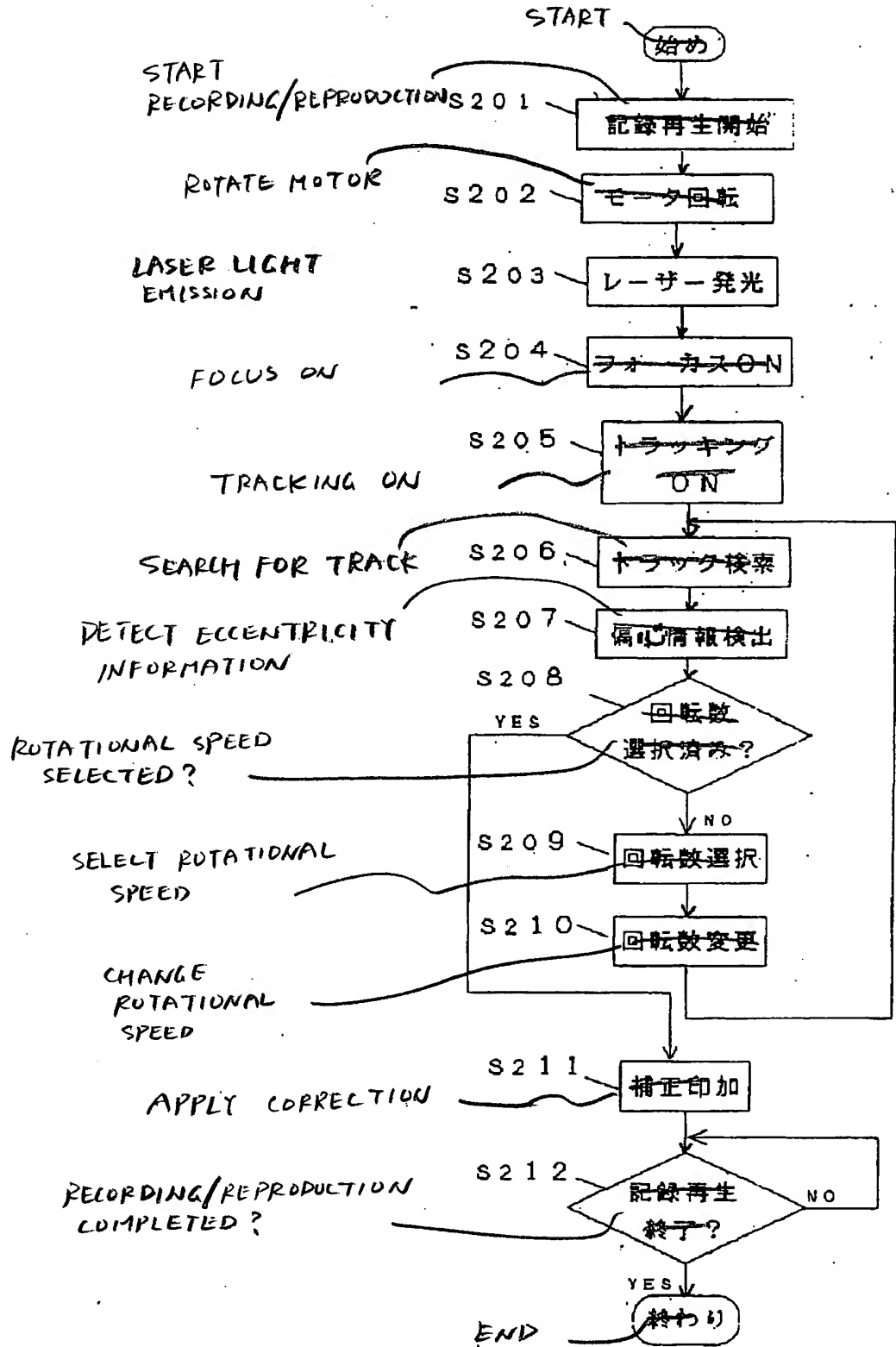


記録再生装置

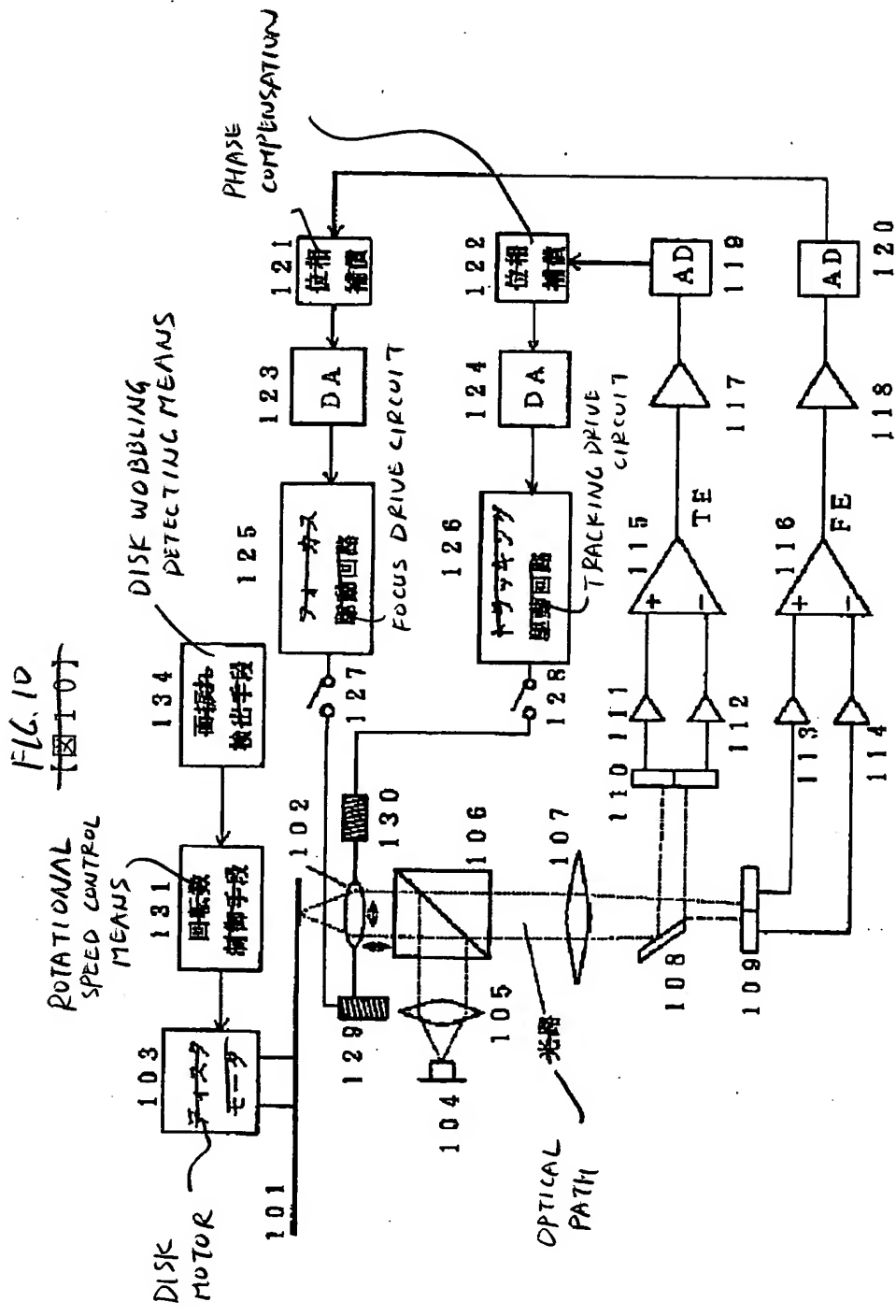
RECORDING/REPRODUCING APPARATUS 4

FIG. 9

[図9]



(13)



記録再生装置 5

RECORDING/REPRODUCING APPARATUS 5

【図11】 FIG. 11

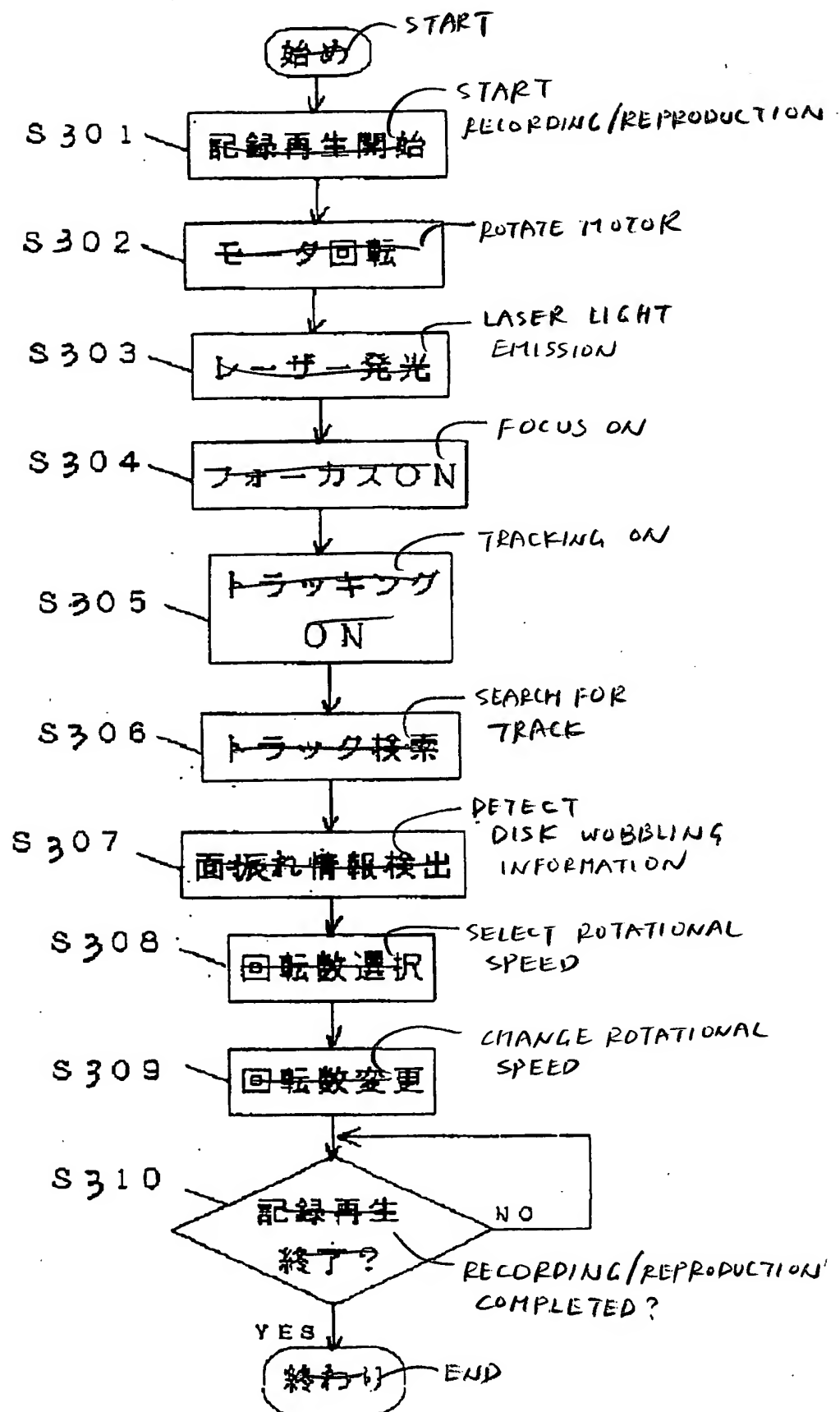
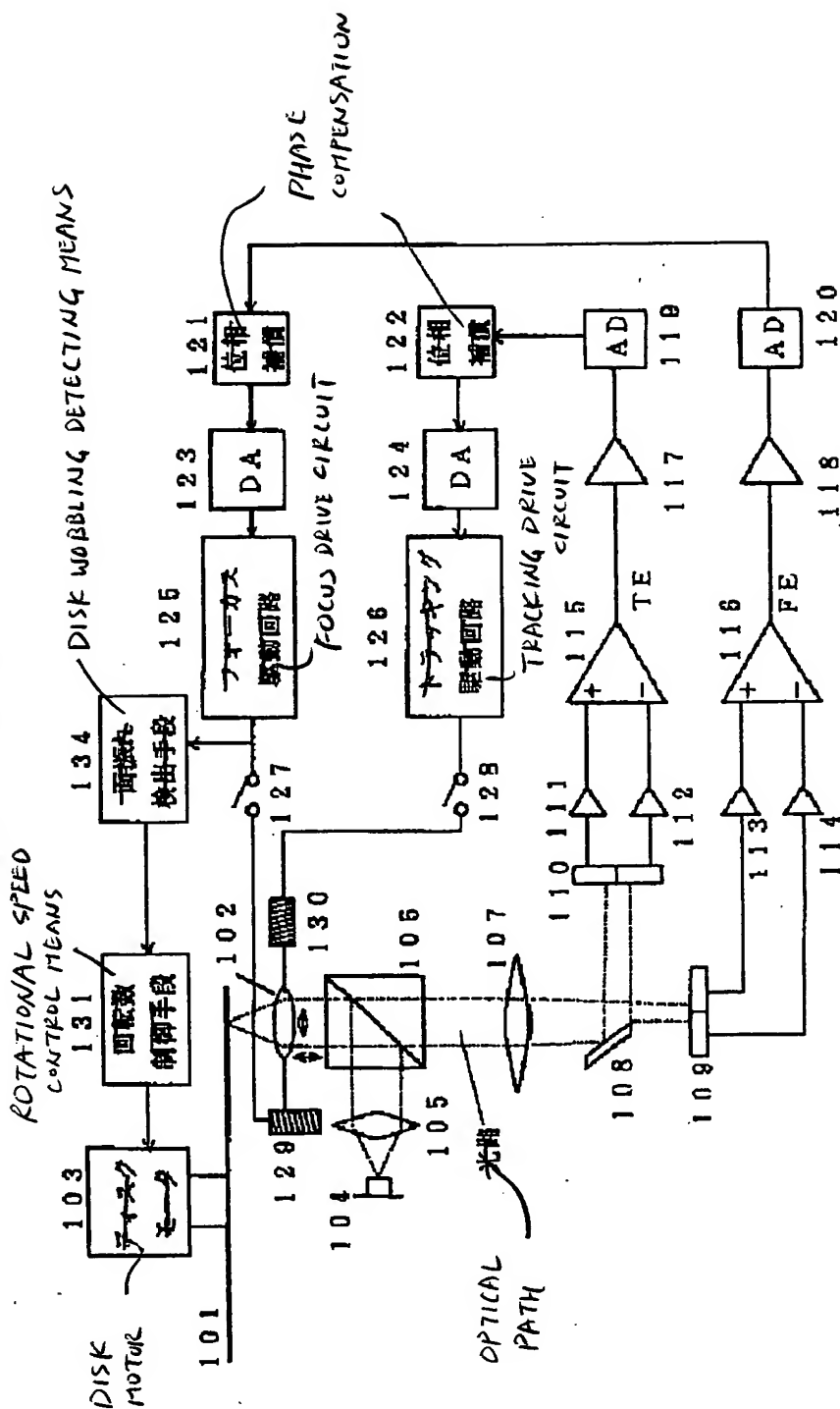


FIG. 12



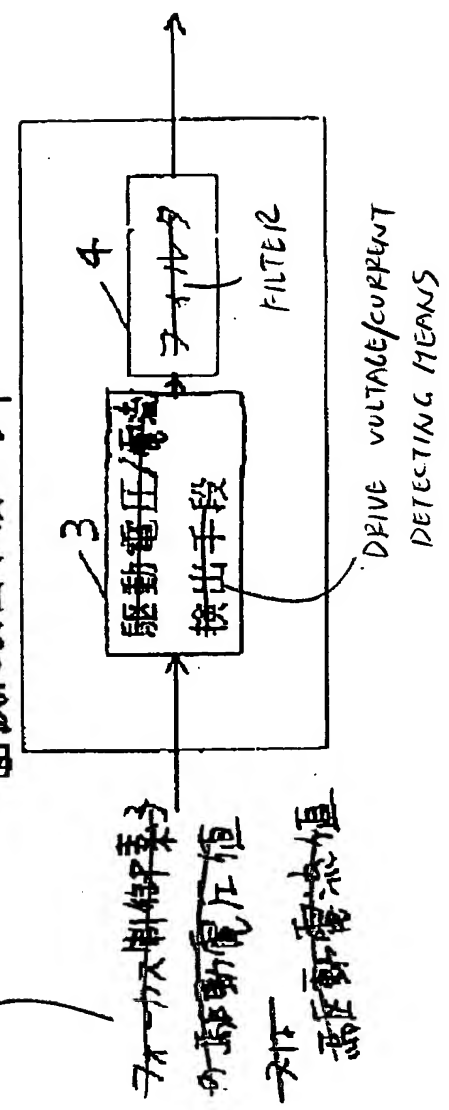
記録再生装置 5

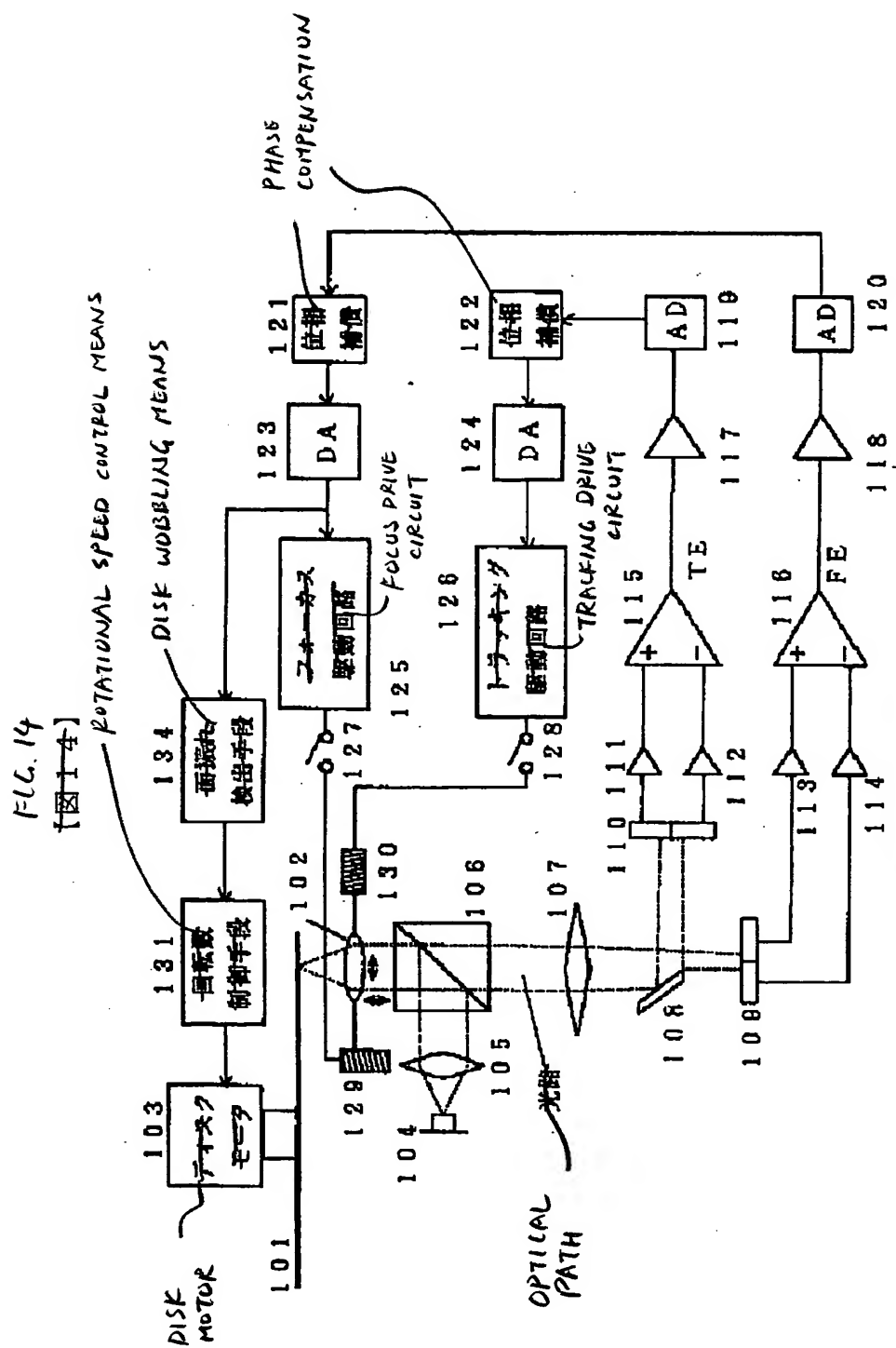
RECORDING/REPRODUCING APPARATUS 6

DRIVE VOLTAGE VALUE OR
DRIVE CURRENT VALUE OF
FOCUS CONTROL ELEMENT

DISK WOBBLING DETECTION MEANS
面振れ検出手段 134

ROTATIONAL SPEED
CONTROL MEANS





~~記錄再生裝置~~

RECORDING/REPRODUCING APPARATUS 7

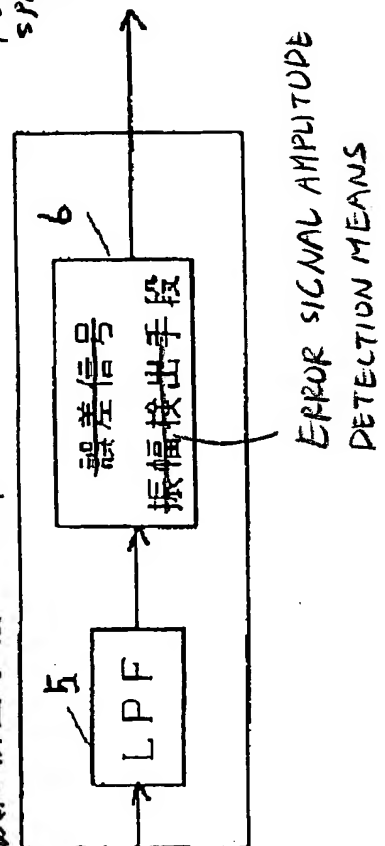
FIG. 15
~~(FIG. 15)~~

DISK WOBBLING DETECTION MEANS
~~面振れ検出手段 134~~

ROTATIONAL
 SPEED CONTROL
 MEANS
~~回転数
 制御手段~~

~~有~~ 振れ
~~信号 (FE)~~

FOCUS
 ERROR
 SIGNAL (FE)



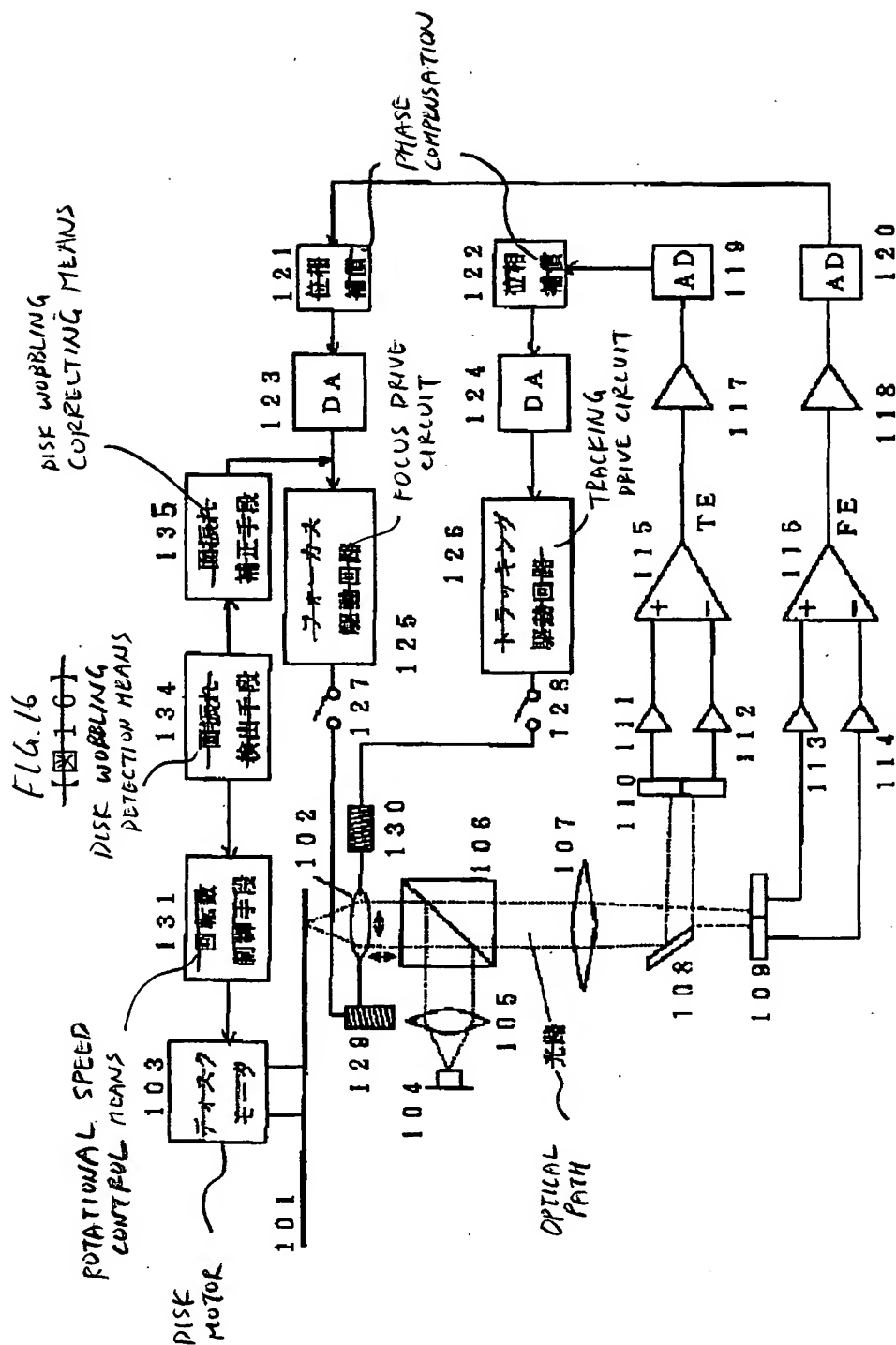


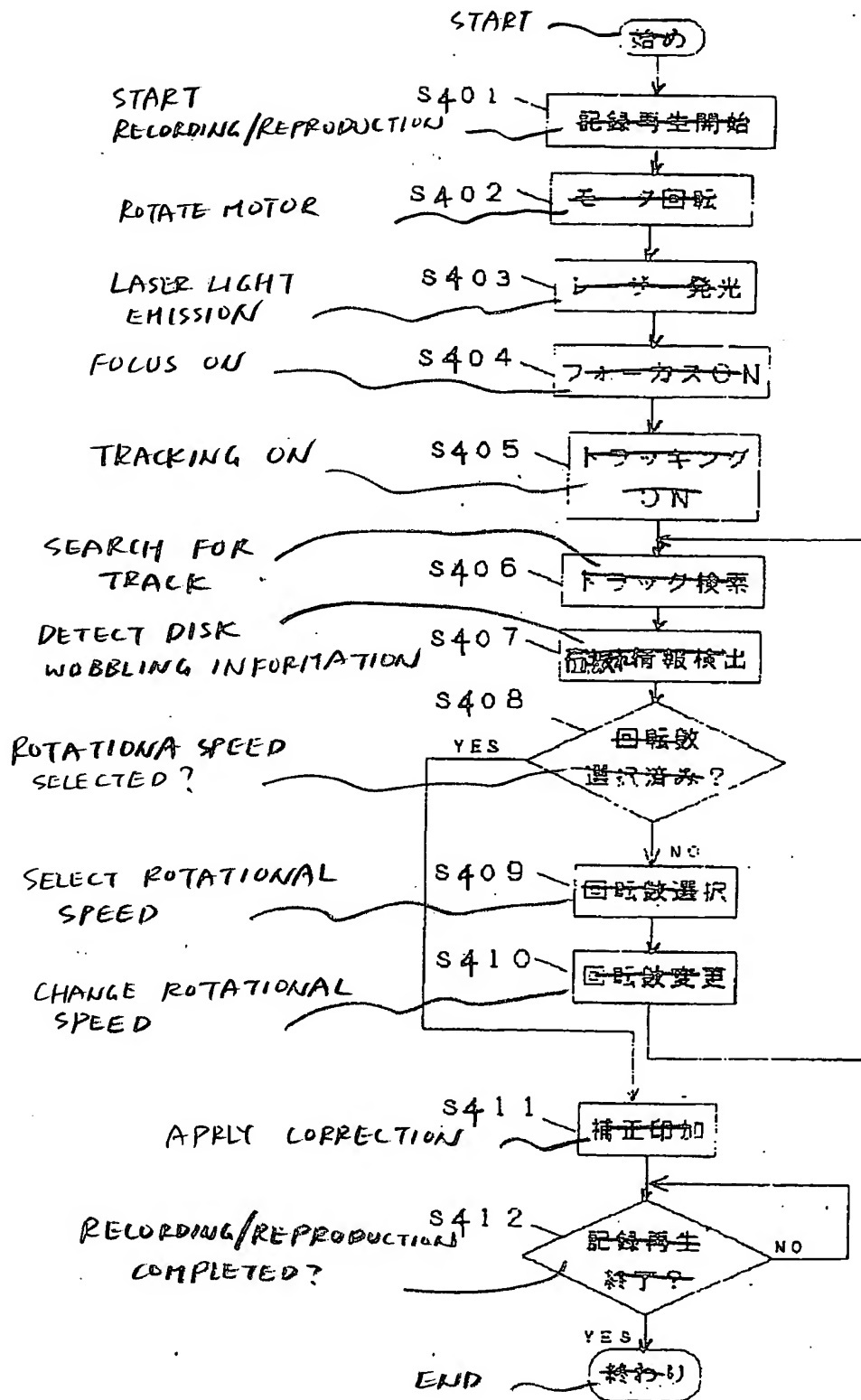
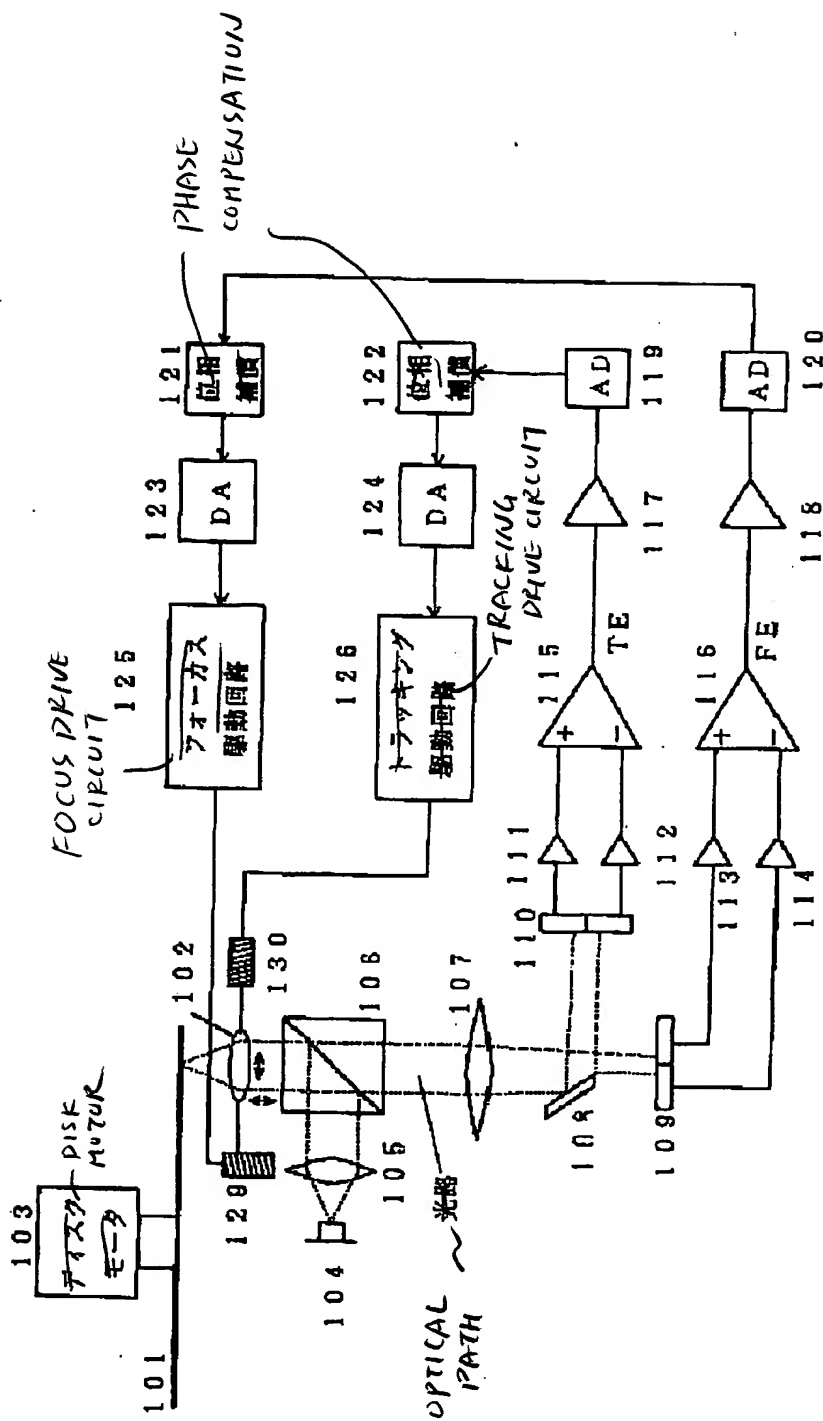
FIG. 17
[図 17]

図18 FIG. 18



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

技術表示箇所

R 7525-5D

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

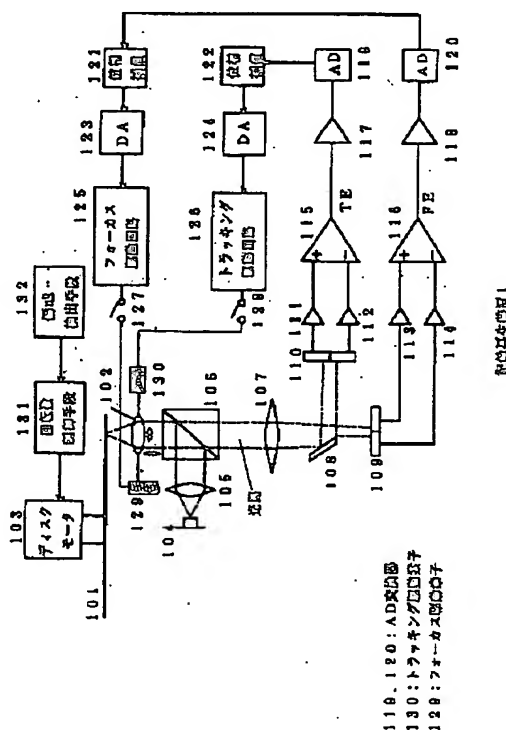
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスク媒体の記録と再生を行う記録再生装置において、ディスク媒体の記録または再生に先立って、偏心や面振れに関する情報を検出することにより、偏心量や面振れ量の大きなディスク媒体でも転送速度の上限値を検出することで、記録もしくは再生時の転送速度を最大に得ることができ、それにより安定に連続して情報信号を記録または再生を行うことを目的とする。

【構成】 記録再生装置 1 は記録再生に先立ってローディングされたディスク媒体の偏心に関する情報を偏心検出手段 132 により検出する。そして、検出された結果に応じて回転数制御手段 131 はディスクモータ 103 の回転数を選択し、変更する。これにより偏心量の大きなディスク媒体でも記録もしくは再生を行うことが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体上のトラックを横切る方向に移動する移動手段と、記録媒体上のトラックと光ビームの位置に応じた信号を出力するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常にトラックを走査するように制御するトラッキング制御手段と、記録媒体の偏心を検出する偏心検出手段と、前記偏心検出手段で検出した偏心情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備えた記録再生装置。

【請求項 2】偏心検出手段は、移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から偏心情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

【請求項 3】偏心検出手段は、トラックずれ信号をカウントし、偏心情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

【請求項 4】偏心検出手段は、トラックずれ信号の振幅を測定し、偏心情報を検出することを特徴とする請求項 1 記載の記録再生装置。

【請求項 5】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体上のトラックを横切る方向に移動する移動手段と、記録媒体上のトラックと光ビームの位置に応じた信号を出力するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常にトラックを走査するように制御するトラッキング制御手段と、記録媒体の偏心を検出する偏心検出手段と、前記偏心検出手段で検出した偏心情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段と、前記偏心検出手段で検出した偏心情報を前記回転制御手段によって切り換えられた記録媒体の回転数に応じてトラッキング制御手段に印加し、光ビームを偏心によるトラックの動きに追従させる偏心補正手段とを備えた記録再生装置。

【請求項 6】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体上のトラックを横切る方向に移動する移動手段と、記録媒体上のトラックと光ビームの位置に応じた信号を出力するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常にトラックを走査するように制御するトラッキング制御手段と、前記トラックずれ検出手段よりトラッキング制御手段の異常を検出する異常検出手段と、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備え、特定の再生位置において前記異常検出手段が異常を検出しない最大の回転数近傍に回転制御手段によって記録媒体を回転制御することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 7】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体と略略垂

直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に応じた信号を出力するフォーカスずれ検出手段と、前記フォーカスずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常に所定の収束状態となるように制御するフォーカス制御手段と、記録媒体の面振れを検出する面振れ検出手段と、前記面振れ検出手段で検出した面振れ情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備えた記録再生装置。

【請求項 8】面振れ検出手段は、移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から面振れ情報を検出することを特徴とする請求項 7 記載の記録再生装置。

【請求項 9】面振れ検出手段は、フォーカスずれ信号の振幅を測定し、面振れ情報を検出することを特徴とする請求項 7 記載の記録再生装置。

【請求項 10】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に応じた信号を出力するフォーカスずれ検出手段と、前記フォーカスずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常に所定の収束状態となるように制御するフォーカス制御手段と、記録媒体の面振れを検出する面振れ検出手段と、前記面振れ検出手段で検出した面振れ情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段と、前記面振れ検出手段で検出した面振れ情報を前記回転制御手段によって切り換えられた記録媒体の回転数に応じてフォーカス制御手段に印加し、光ビームを面振れの動きに追従させる面振れ補正手段とを備えた記録再生装置。

【請求項 11】回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に応じた信号を出力するフォーカスずれ検出手段と、前記フォーカスずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常に所定の収束状態となるように制御するフォーカス制御手段と、前記フォーカスずれ検出手段よりフォーカス制御手段の異常を検出する異常検出手段と、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備え、特定の再生位置において前記異常検出手段が異常を検出しない最大の回転数近傍に回転制御手段によって記録媒体を回転制御することを特徴とする記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディスク状記録媒体（以下ディスクと称する）への情報記録と記録された情報の再生の両方もしくは一方を行う記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下に、従来例の記録再生装置を図 1 8

を参照しながら説明する。

【0003】まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクをローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生の指示が与えられる。それによりディスクから光学ヘッドを通して、データの読み書きを行うが、詳しくは次のような動作を行う。

【0004】図18において、半導体レーザーなどの光源104から発生された光ビームは、カップリングレンズ105により平行光にされ、ディスク101により反射された光ビームは偏光ビームスプリッタ106を透過して、コリメータレンズ107によって絞られ、ハーフミラー108によって2分割される。分割された光ビームは2分割構造の光検出器109、110でそれぞれ入力された光を電気的に変換し、その出力はブリアンプ111、112、113、114を介して、差動増幅器115、116に入力される。これらの差動増幅器115出力(TE)は、光ディスク101上に収束された光ビームとトラックとの位置関係を表すトラックずれ信号、差動増幅器116出力(FE)は、光ディスク101上の光ビームの収束状態を表すフォーカスずれ信号となることは周知のことである。次にフォーカスずれ信号は、信号を適正レベルに減衰する減衰器118を介してアナログデジタル変換器(以下AD変換器と称す)120に入力される。AD変換器120は、例えば入力されたアナログ信号を8ビットのデジタル値に変換し出力する。AD変換器120から出力された信号は、ソフトウェアによる演算処理で構成されたデジタルフィルタ121により各周波数におけるゲインと位相が調整され、DA変換器123を介してフォーカス駆動回路125へ出力される。なお121はフォーカス制御系の位相を補償するための位相補償フィルタの役割をしているものである。フォーカス駆動回路125は電流増幅を行い、フォーカス制御素子129を駆動する。フォーカス制御素子129は対物レンズ102を光ディスク101の面に対して前後に移動させ、ディスクモータ103により回転している光ディスク101上に照射される光ビームが常に所定の収束状態になるようにフォーカス制御する。

【0005】差動増幅器115から出力されたトラックずれ信号は、信号を適正レベルに減衰する減衰器117を介してAD変換器119に入力される。AD変換器119は、入力されたアナログ信号を、例えば、8ビットのデジタル値に変換して出力する。AD変換器119から出力された信号は、ソフトウェアによる演算処理で構成されたデジタルフィルタ122によりゲイン、位相調整され、DA変換器124を介してトラッキング駆動回路126へ出力される。なお、122はトラッキングの位相を補償するための位相補償フィルタである。トラッキング駆動回路126は電流増幅を行い、トラッキング制御素子130を駆動する。トラッキング制御素子130は対物レンズ102を光ディスク101の面に対

して平行に移動させ、ディスクモータ103により回転している光ディスク101上に照射される光ビームが常に所定のトラック溝にあるようにトラッキング制御する。

【0006】このように従来の記録再生装置では、記録再生を行いながら随時面振れ補正、偏心補正を行うだけで、面振れや偏心に関する情報をディスクの記録再生に先だっては検出しておらず、ディスクの回転数においては、予め決められた一定の回転数で動作を行うというものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、先に示した従来の記録再生装置では、偏心量の大きなものや、面振れ量の大きなものでは記録と再生の両方もしくは一方が行えなくなるという課題を有していた。

【0008】本発明の記録再生装置は、上記従来の課題を解決するものであり、偏心量や面振れ量の大きなディスクでも記録と再生の両方もしくは一方を安定に行えるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、第1の構成によれば、回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記収束手段を記録媒体上のトラックを横切る方向に移動する移動手段と、記録媒体上のトラックと光ビームの位置に応じた信号を出力するトラックずれ検出手段と、前記トラックずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常にトラックを走査するように制御するトラッキング制御手段と、記録媒体の偏心を検出する偏心検出手段と、前記偏心検出手段で検出した偏心情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備えている。

【0010】また、第2の構成によれば、第1の構成において、偏心検出手段が、移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から偏心情報を検出する偏心検出手段を備えている。

【0011】また、第3の構成によれば、第1の構成において、偏心検出手段が、トラックずれ信号をカウントすることにより偏心情報を検出する偏心検出手段を備えている。

【0012】また、第4の構成によれば、第1の構成において、偏心検出手段が、トラックずれ信号の振幅から、偏心情報を検出する偏心検出手段を備えている。

【0013】また、第5の構成によれば、第1の構成に加えて、偏心検出手段で検出した偏心情報を回転制御手段によって切り換えられた記録媒体の回転数に応じてトラッキング制御手段に印加し、光ビームを偏心によるトラックの動きに追従させる偏心補正手段を備えている。

【0014】また、第6の構成によれば、回転している記録媒体上に光ビームを収束照射する収束手段と、前記

収束手段を記録媒体と略略垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に応じた信号を出力するフォーカスずれ検出手段と、前記フォーカスずれ検出手段の信号に基づき、前記移動手段を駆動し、光ビームが常に所定の収束状態となるように制御するフォーカス制御手段と、記録媒体の面振れを検出する面振れ検出手段と、前記面振れ検出手段で検出した面振れ情報に応じて、前記記録媒体の回転数を切り換える回転制御手段とを備えている。

【0015】また、第7の構成によれば、第6の構成において、面振れ検出手段が、移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から面振れ情報を検出する面振れ検出手段を備えている。

【0016】また、第8の構成によれば、第6の構成において、面振れ検出手段が、フォーカスずれ信号の振幅から、面振れ情報を検出する面振れ検出手段を備えている。

【0017】また、第9の構成によれば、第6の構成に加えて、面振れ検出手段で検出した面振れ情報を回転制御手段によって切り換えられた記録媒体の回転数に応じてトラッキング制御手段に印加し、光ビームを面振れによるトラックの動きに追従させる面振れ補正手段を備えている。

【0018】

【作用】以上の構成において、第1の構成によれば、ディスクの記録と再生の両方もしくは一方を行う装置において、まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が開始されるが、記録もしくは再生に先立ってディスクの回転に伴うトラックのディスク半径方向の振れに関する情報を偏心検出部により検出し、その結果に応じて、回転数制御部は記録時または再生時に異常動作をおこさない範囲の回転数を選択しディスクモータの回転数を変更することにより、偏心量の大きなディスクでも安定に連続して情報信号を記録もしくは再生することが可能となる。

【0019】また第2の構成によれば、第1の構成における偏心検出部が移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から、偏心情報を検出する手段であることにより同様の効果が得られる。

【0020】また第3の構成によれば、フォーカシングサーボをかけることで、第1の構成における偏心検出部が、トラックずれ信号をカウントすることにより偏心情報を検出する手段であることにより同様の効果が得られる。

【0021】また第4の構成によれば、フォーカスサーボをかけることで、第1の構成における偏心検出部が、トラックずれ信号の振幅から偏心情報を検出する手段であることにより同様の効果が得られる。

【0022】また第5の構成によれば、偏心補正部は偏

心検出部から得た結果に応じて、記録もしくは再生の前にトラッキングサーボに補正をかける手段を第1の構成に加えることにより、さらに安定した記録もしくは再生が可能となる。

【0023】また第6の構成によれば、ディスクの記録と再生の両方もしくは一方を行う装置において、まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が開始されるが、記録もしくは再生に先立ってディスクの回転に伴う面振れに関する情報を面振れ検出部により検出し、その結果に応じて、回転数制御部は記録時または再生時の回転数を選択しディスクモータの回転数を変更することにより、面振れ量の大きなディスクでも安定に連続して情報信号を記録もしくは再生することが可能となる。

【0024】また第7の構成によれば、第6の構成における面振れ検出部が移動手段の駆動電圧値あるいは駆動電流値から、面振れ情報を検出する手段であることにより同様の効果が得られる。

【0025】また第8の構成によれば、フォーカシングサーボをかけることで、第7の構成における面振れ検出部が、フォーカスの誤差信号の振幅から面振れ情報を検出する手段であることにより同様の効果が得られる。

【0026】また第9の構成によれば、面振れ補正部は面振れ検出部から得た結果に応じて、記録もしくは再生の前にフォーカスサーボに補正をかける手段を第7の構成に加えることによりさらに安定した記録もしくは再生が可能となる。

【0027】上記のように、偏心または面振れ方向に過大な歪を持つディスクでもその回転数を低くし、その歪を補正するために必要な加速度を、対物レンズを駆動するトラッキング駆動素子、フォーカス駆動素子の発生可能な加速度内に納めることによって安定な記録再生を実現するものである。

【0028】

【実施例】以下に、本発明の記録再生装置の実施例を図面に基づき説明する。

【0029】図1は、本発明の第1の実施例の、記録再生装置1の構成を示すブロック図である。但し、図1において図18と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。図1において132は偏心検出手段で、これによって回転数制御手段131を制御し、ディスクモータ103の回転数を切り換える。ディスクモータ103を規定の回転数で速度制御するための構成として、回転数に比例した回転信号と基準周波数を位相比較等の処理をした後ディスクモータ103に印加する速度制御の構成が必要であるが、本実施例では直接関係ないため図示せず、規定の回転数で回転する基準を切り換える等の手段で回転数の規定値を切り換える手段としての回転数制御手段131を図示している。127、128はスイッ

チであり、各々フォーカスサーボ、トラッキングサーボの ON、OFF を切り換えるものである。

【0030】次に、図 1 の構成において回転数を切り換える場合の手順を図 2 のフローチャートによって説明する。まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置 1 にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が指示される (S101)。これによりディスクモータ 103 が回転を行い (S102)、半導体レーザー 104 が発光し (S103)、フォーカスがスイッチ 127 により ON され (S104)、トラッキングがスイッチ 128 により ON される (S105)。次に、所定のトラックを検索し (S106)、ディスクの最内周から最外周 (あるいは最外周から最内周) に渡って全トラックを走査し、偏心に関する情報が偏心検出手段 132 により検出される (S107)。その結果を平均化して回転数制御手段 131 は、記録時には記録の、再生時には再生のでき得る最大の回転数を選択する (S108)。ディスクモータ 103 が選択された回転数で回転 (S109) した後、記録または再生を行う (S110)。

【0031】なお、ディスク全面に渡って検出してもよいが、偏心に関する情報を検出するトラックを規定しておきその所定のトラックの平均をとるように構成すれば検出時間の短縮化がはかれる。

【0032】ここでは平均化した例を上げたが、情報の記録時のように一点でもトラック外れ等の異常動作を起こさないことが必要な場合には、最大値を検出し回転数を選択することが望ましい。その際に回転数の選択基準は、偏心検出手段の信号より必要とされるトラッキング駆動素子の加速度を計算し、設計値で定められた加速度性能の中に前記偏心検出手段の出力が納まる回転数を選択する。この動作を正確に行うためには、偏心検出時の回転数はできるだけ低くし、偏心量が正確に測定できるようにしておくことが望ましい。

【0033】図 3 を用いて偏心に関する情報の検出手段の検出動作についてさらに詳しく説明する。ここで、図 3 は本発明の第 2 の実施例の記録再生装置 2 のブロック図である。偏心検出手段 132 が偏心に関する情報をトラッキング制御素子 130 の駆動電圧、または駆動電流から得るものである。トラッキング制御素子に入力する信号と同様の信号は半導体レーザー 104 や対物レンズ 102 を含む光ヘッド全体をディスクのトラックを横切る方向に動かすための送りモータ (図示せず) の駆動電圧値から検出するように構成しても、若干の周波数帯域の違いはあるが、ほぼ同様の効果が得られる。

【0034】図 4 は本実施例における偏心検出手段の構成をさらに詳しく示したブロック図であり、偏心検出手段の内容は例えば次の通りである。トラッキングサーボをかけた状態でディスクの走査を行うと、トラッキング駆動回路 126 により偏心量に合わせてトラッキング制

御素子 130 が駆動するようにトラッキング制御素子 130 に電圧が加えられる。これを駆動電圧検出手段 1 を用いて検出する。検出された電圧は、フィルタ 2 を通して波形整形を行い、波形整形された電圧に対して予め決められていた電圧を越えていた場合には回転数制御手段 131 はトラッキングサーボがかけられるようにディスクモータ 103 を最適な回転数に変化させる。同図の中には検出部分のみを示し、比較、判断及び回転数制御手段への指令発生部は図示していない。

【0035】図 5 を用いて偏心に関する情報の検出手段の検出動作について詳しく説明する。フォーカスサーボのみを動作させることにより、偏心検出手段 132 がトラッキングの誤差信号をカウントすることにより偏心に関する情報を検出するように構成した例を示すもので、同図は本発明の第 3 の実施例の記録再生装置 3 のブロック図である。但し、図 5 において図 1 と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。図 6 は第 3 の実施例における偏心検出手段 132 の構成をさらに詳しく示したブロック図であり、偏心検出手段 132 の内容は例えば次の通りである。差動増幅器 115 からトラックずれ信号を受け取ると、フィルタ 13 を通して波形整形を行い、コンパレータ 14 により 2 値化を行い、その値を誤差信号カウント手段 15 でカウントする。カウントされた誤差信号の数が、予め決められていた数値を越えていた場合には回転数制御手段 131 はトラッキングサーボがかけられるようにディスクモータを最適な回転数に主に回転数を下げる方向で変化させる。

【0036】同じく図 5 を用いて偏心に関する情報の第 2 の検出手段の検出動作について詳しく説明する。フォーカスサーボのみを動作させることにより、偏心検出手段 132 が、トラッキングずれ信号の振幅から偏心に関する情報を検出するように構成すれば同様の効果が得られるものである。ここで、図 5 は本発明の第 4 の実施例の記録再生装置 3 のブロック図である。但し、図 5 において図 1 と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。第 3 の実施例と第 4 の実施例の検出までの構成は同じであるが、第 3 の実施例はトラッキングサーボをかけない状態、つまり 128 のスイッチを開放した状態での検出の例であり、第 4 の実施例はスイッチ 128 を閉状態にした場合の例である。図 7 は第 4 の実施例における偏心検出手段 132 の構成をさらに詳しく示したブロック図であり、偏心検出手段 132 の内容は例えば次の通りである。差動増幅器 115 からトラックずれ信号を受け取ると、ローパスフィルタ (LPF) 11 を通してトラックずれ信号の高周波成分をカットし、誤差信号振幅検出手段 12 により高周波成分の振幅を検出する。検出された誤差信号の振幅が、予め決められていたレベルを上回っていた場合には回転数制御手段 131 はトラッキングサーボがかけられるまでディスクモータを最適な回転数に変化させる。

【0037】図8は、本発明の第5の実施例の、記録再生装置4のブロック図である。但し、図8において図1と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。図8において133は記録再生に先立って偏心を補正する偏心補正手段である。

【0038】次に、図8の構成において回転数を切り換える場合の手順を図9のフローチャートによって説明する。まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が指示される(S20

1)。これによりディスクモータ103が回転を行い(S202)、半導体レーザー104が発光し(S203)、フォーカスがスイッチ127によりONされ(S204)、トラッキングがスイッチ128によりONされる(S205)。次に、所定のトラックを検索し(S206)、ディスクの最内周から最外周(あるいは最外周から最内周)に渡って全トラックを走査し、偏心に関する情報が偏心検出手段132により検出される(S207)。その後、回転数が選択済みであるか否かを判断し(S208)、未選択であれば回転数制御手段131は、S207で検出された結果に応じて記録時には記録の、再生時には再生のでき得る最大の回転数を選択する(S209)。その後ディスクモータ103は選択された回転数で回転し(S210)、再びS206、S207が処理される。S208で再びディスクモータ103の回転数が選択済みであるか否かを判断され選択済みであれば、偏心補正手段132はS207で検出された結果に応じた補正を記録または再生に先立って、偏心に相当する信号をメモリ内に持ちトラッキングサーボに加え(S211)、記録または再生を行う(S212)。

【0039】なお、ディスク全面に渡って検出する以外にも、偏心に関する情報を検出するトラックを規定しておき、その所定のトラックの平均または最大値をとるように構成すれば検出時間の短縮化がはかれる。

【0040】図10は、本発明の第6の実施例の、記録再生装置5の構成を示すブロック図である。但し、図10において図1と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。図10において134は面振れ検出手段で、これによって回転数制御手段131を制御し、ディスクモータ103の回転数を切り換える。

【0041】次に、図10の構成において回転数を切り換える場合の手順を図11のフローチャートによって説明する。まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が指示される(S301)。これによりディスクモータ103が回転を行い(S302)、半導体レーザー104が発光し(S303)、フォーカスがスイッチ127によりONされ(S304)、トラッキングがスイッチ128によりONされる(S305)。次に、所定のトラックを検索し(S

306)、ディスクの最内周から最外周(あるいは最外周から最内周)に渡って全トラックを走査し、面振れに関する情報が面振れ検出手段134により検出される

(S307)。その結果に応じて回転数制御手段131は、記録時には記録の、再生時には再生のでき得る最大の回転数を選択する(S308)。ディスクモータ103が選択された回転数で回転(S309)した後、記録または再生を行う(S310)。

【0042】なお、ディスク全面に渡って検出するだけでなく、面振れに関する情報を検出する所定のトラックを規定しておきその所定のトラックの平均または最大値をとるように構成すれば検出時間の短縮化がはかれる。

【0043】図12を用いて面振れに関する情報の検出動作についてさらに詳しく説明する。

【0044】面振れ検出手段134が面振れに関する情報をフォーカス制御素子の駆動電圧値あるいは駆動電流値から検出するように構成した例であり、ここで、図12は本発明の記録再生装置6のブロック図である。

【0045】図13は本実施例における面振れ検出手段134の構成をさらに詳しく示したブロック図であり、面振れ検出手段134の内容は例えば次の通りである。フォーカスサーボをかけた状態でディスクの走査を行うと、フォーカス駆動回路125により面振れ量に合わせてフォーカス制御素子129が駆動するようにフォーカス制御素子129に電圧が加えられる。これを駆動電圧/電流検出手段3を用いて検出する。検出された電圧/電流は、フィルタ4を通して波形整形を行い、波形整形された電圧/電流に対して予め決められていた電圧値/電流値を越えていた場合には回転数制御手段131はフォーカスサーボがかけられるようにディスクモータ103を最適な回転数に変化させる。

【0046】図14を用いて面振れに関する情報の検出動作について同じく詳しく説明する。

【0047】フォーカスサーボのみを動作させることにより、面振れ検出手段134がフォーカスの誤差信号の振幅から面振れに関する情報を検出するように構成すれば同様の効果が得られる。ここで、図14は本発明の記録再生装置7のブロック図である。図15は本実施例における面振れ検出手段134の構成をさらに詳しく示したブロック図であり、面振れ検出手段134の内容は例えば次の通りである。差動増幅器116からフォーカスずれ信号を受け取ると、ローパスフィルタ5(LPF)を通してフォーカスずれ信号の高周波成分をカットし、誤差信号振幅検出手段6により高周波成分の振幅を検出する。検出された誤差信号の振幅が、予め決められていたレベルを上回っていた場合には回転数制御手段131はフォーカスサーボがかけられるようにディスクモータ103を回転数を下げる方向に変化させる。

【0048】図16は、本発明の第9の実施例の、記録再生装置8のブロック図である。但し、図16において

図 10 と共通するものは同じ番号を付し、説明を省略する。図 16 において 135 は記録再生に先立って面振れを補正する面振れ補正手段である。

【0049】次に、図 16 の構成において回転数を切り換える場合の手順を図 17 のフローチャートによって説明する。まず始めにディスクを記録もしくは再生する際、ディスクを記録再生装置にローディングし、オペレータの操作により記録もしくは再生が指示される (S401)。これによりディスクモータ 103 が回転を行い (S402)、半導体レーザー 104 が発光し (S403)、フォーカスがスイッチ 127 により ON され (S404)、トラッキングがスイッチ 128 により ON される (S405)。次に、所定のトラックを検索し (S406)、ディスクの最内周から最外周 (あるいは最外周から最内周) に渡って全トラックを走査し、面振れに関する情報が面振れ検出手段 134 により検出される (S407)。その後、回転数が選択済みであるか否かを判断し (S408)、未選択であれば回転数制御手段 131 は、S407 で検出された結果に応じて記録時には記録の、再生時には再生のでき得る最大の回転数を選択する (S409)。その後ディスクモータ 103 は選択された回転数で回転し (S410)、再び S406、S407 が処理される。S408 で再びディスクモータ 103 の回転数が選択済みであるか否かを判断され選択済みであれば、面振れ補正手段 135 は S407 で検出された結果に応じた補正を、記録または再生に先立ってフォーカスサーボに加え (S411)、記録または再生を行う (S412)。

【0050】なお、ディスク全面に渡って検出する以外にも、面振れ、偏心に関する情報を検出するトラックを規定しておきその所定のトラックの平均、または最大値をとるように構成すれば検出時間の短縮化がはかれる。

【0051】なお、以上の実施例では、記録再生装置について説明してきたが本発明は CD あるいは LD といった再生専用装置においても適用することができる。また、偏心、面振れの検出位置をトラッキング、フォーカスの各駆動回路の入力または出力を利用する構成で説明したがこれに限定されず、AD 変換器 119、129 の出力を利用してデジタル的に検出、波形整形、判断、指令の出力を行うことや、さらに各サーボの回路構成を全てアナログ的に処理する場合も本発明の範囲である。

【0052】また、各実施例では検出した偏心情報、面振れ情報を比較分析して回転数を変化し、それらの偏心、面振れが発生する加速度が、過大にならないように回転数を決定するが、それらの解析動作を省略し、ディスクの最外周など最も条件の厳しくなる再生位置において、フォーカス、トラッキングサーボをかけた状態で回転数を変化させ所望の回転数でフォーカス、トラッキングのサーボにサーボ外れなどの異常が発生したときは回転数を下げ、安定な両サーボ状態を実現する回転数に設

定し、その後記録再生動作を行うようにしても良い。この場合は差動増幅器 115、または 116 の出力あるいはそれに相当する部分の信号レベルが異常に大きくなるか、不連続になるか等をコンパレータで検出するだけでよい為、ほぼ同様の効果を実現しながら構成は極めて簡単にできるものである。

【0053】さらに回転数は、連続的に変化できる構成とし、わずかな回転数ステップで変化させても良いし、規定の回転数の -10% 等の繰り返しで比較的大きく変化させてもよく、さらに $1/2$ 、 $1/3$ 回転数等と非常に大きく変化させても良い。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明の記録再生装置によれば、ディスクの記録または再生に先立って、トラッキング、フォーカスの制御系が安定に動作する上限の回転数を予め決定して記録再生動作を行うことによって、回転数で決定され、上位制御装置と情報の授受性能を決定する転送速度の上限値を実現することになり、ディスクの状態に左右される記録もしくは再生時の転送速度を、実際に使用するディスクと扱う記録再生装置の組み合わせの中で最大にすることができるものである。このことにより高速、安定に連続して情報信号を記録または再生する装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 2】同実施例の記録再生装置のフローチャート

【図 3】本発明の第 2 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 4】同実施例における偏心検出手段の構成を示すブロック図

【図 5】本発明の第 3 及び 4 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 6】本発明の第 3 の実施例における偏心検出手段の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の第 4 の実施例における偏心検出手段の構成を示すブロック図

【図 8】本発明の第 5 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 9】同実施例の記録再生装置のフローチャート

【図 10】本発明の第 6 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 11】同実施例の記録再生装置のフローチャート

【図 12】本発明の第 7 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 13】同実施例における面振れ検出手段の構成を示すブロック図

【図 14】本発明の第 8 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 15】同実施例における面振れ検出手段の構成を示

すブロック図

【図 16】本発明の第 9 の実施例を説明するための記録再生装置の構成を示すブロック図

【図 17】同実施例の記録再生装置のフローチャート

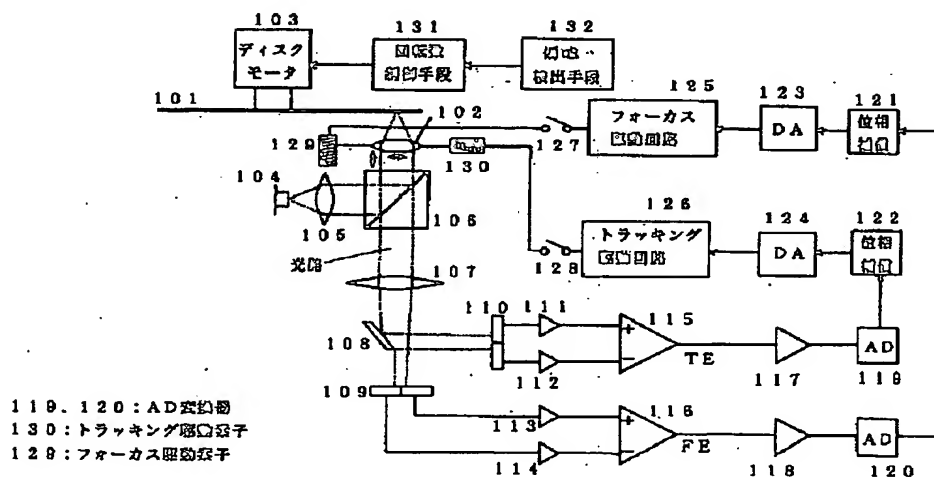
【図 18】従来の記録再生装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 駆動電圧検出手段
- 2 フィルタ
- 3 駆動電圧／電流検出手段
- 4 フィルタ
- 5 ローパスフィルタ
- 6 誤差信号振幅検出手段
- 11 ローパスフィルタ
- 12 誤差信号振幅検出手段
- 13 フィルタ
- 14 コンパレータ
- 15 誤差信号カウント手段
- 101 ディスク
- 102 対物レンズ
- 103 ディスクモータ
- 104 半導体レーザー
- 105 カップリングレンズ
- 106 偏光ビームスプリッタ
- 107 コリメータレンズ
- 108 ハーフミラー
- 109 光検出器

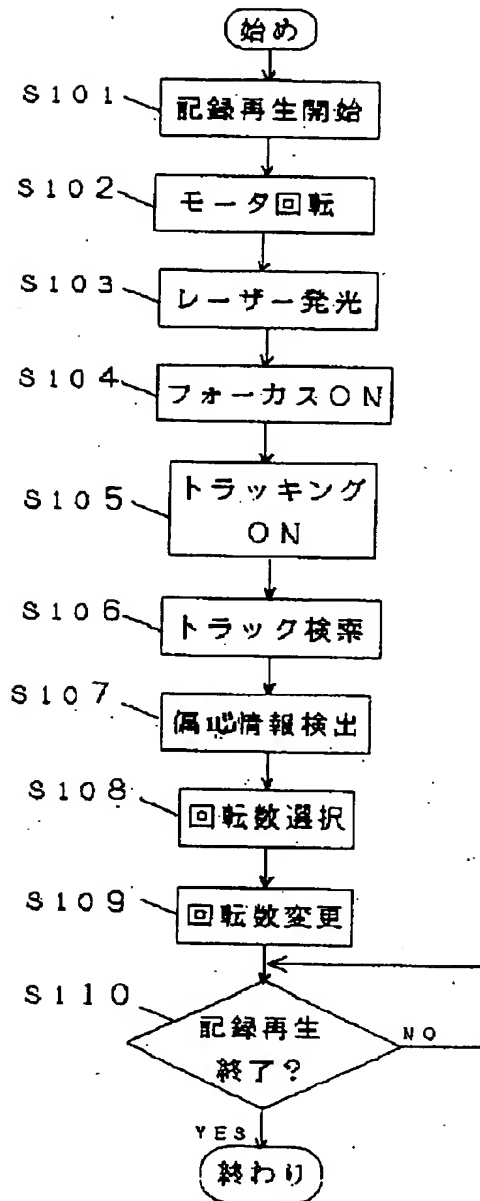
- 110 光検出器
- 111 プリアンプ
- 112 プリアンプ
- 113 プリアンプ
- 114 プリアンプ
- 115 差動増幅器
- 116 差動増幅器
- 117 減衰器
- 118 減衰器
- 10 119 AD変換器
- 120 AD変換器
- 121 位相補償フィルタ
- 122 位相補償フィルタ
- 123 DA変換器
- 124 DA変換器
- 125 フォーカス駆動回路
- 126 トラッキング駆動回路
- 127 スイッチ
- 128 スイッチ
- 20 129 フォーカス制御素子
- 130 トラッキング制御素子
- 131 回転数制御手段
- 132 偏心検出手段
- 133 偏心補正手段
- 134 面振れ検出手段
- 135 面振れ補正手段

【図 1】

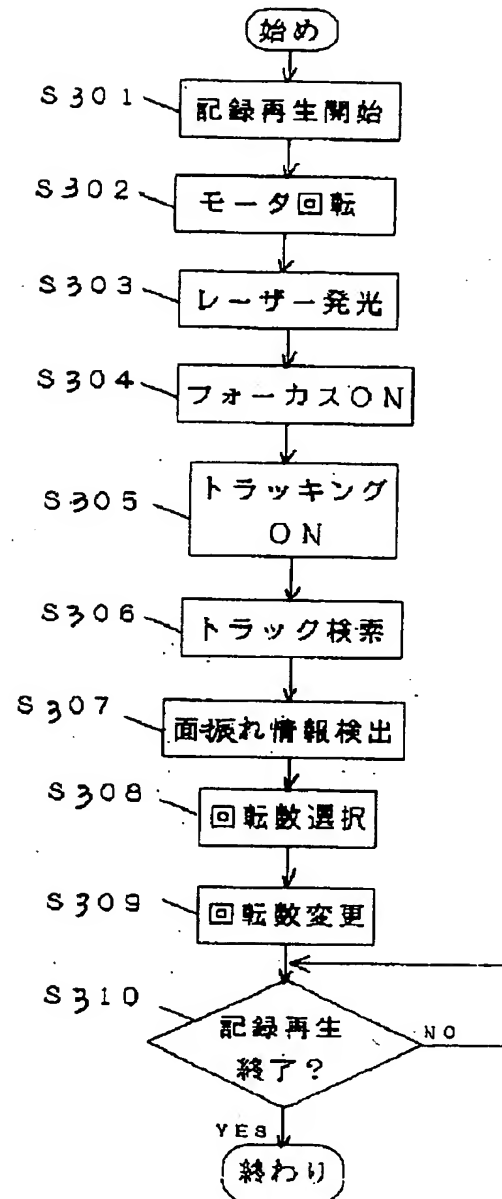


記録再生装置 1

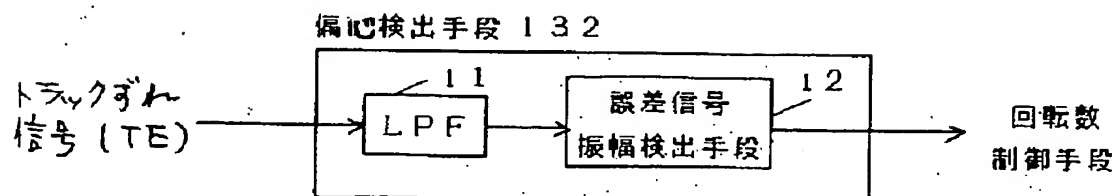
【図 2】



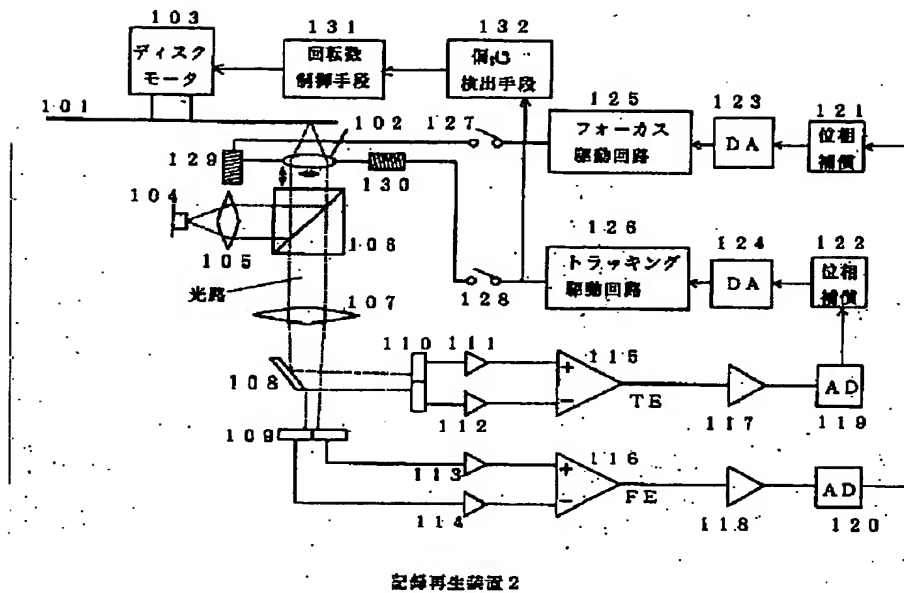
【図 11】



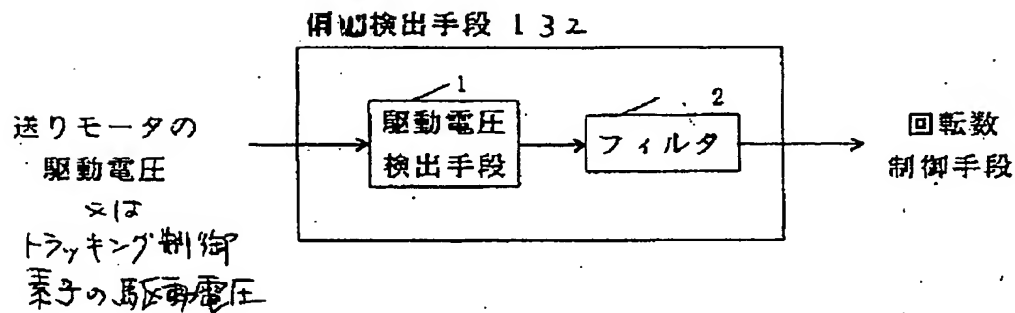
【図 7】



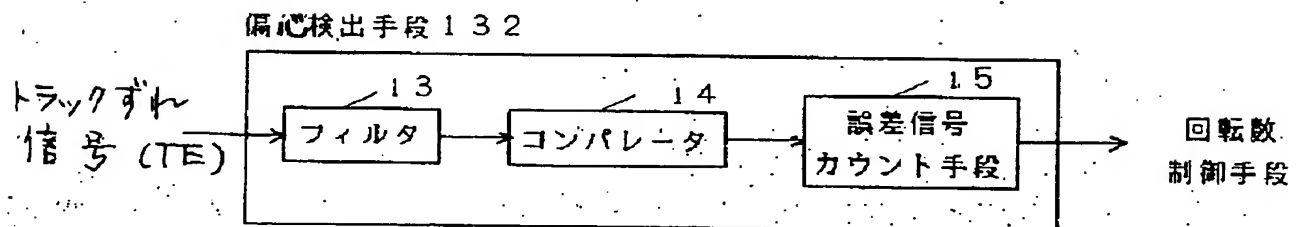
【図 3】



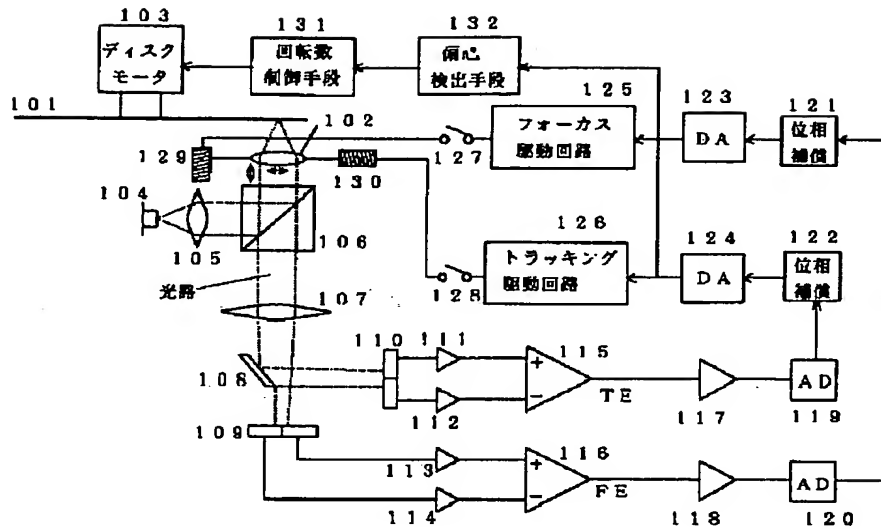
【図 4】



【図 6】

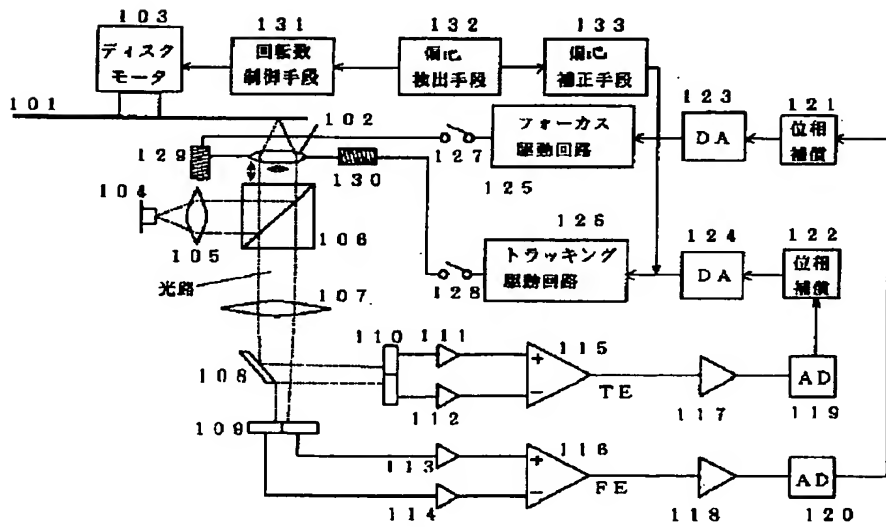


【図 5】



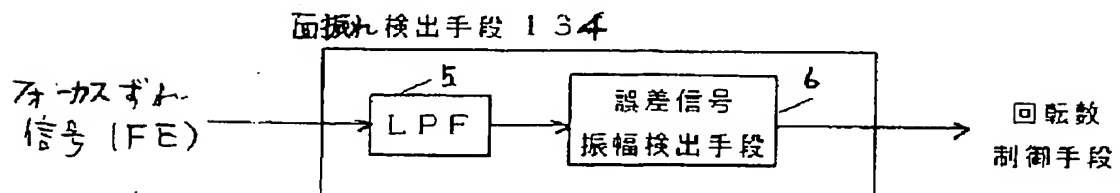
記録再生装置 3

【図 8】

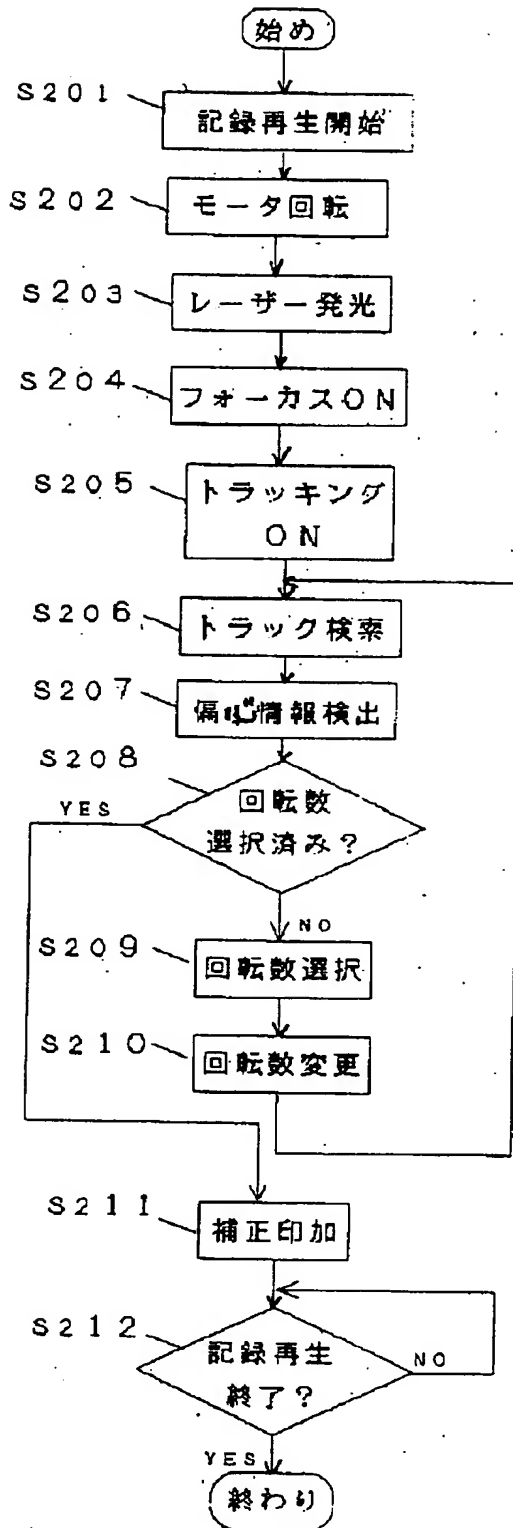


記録再生装置 4

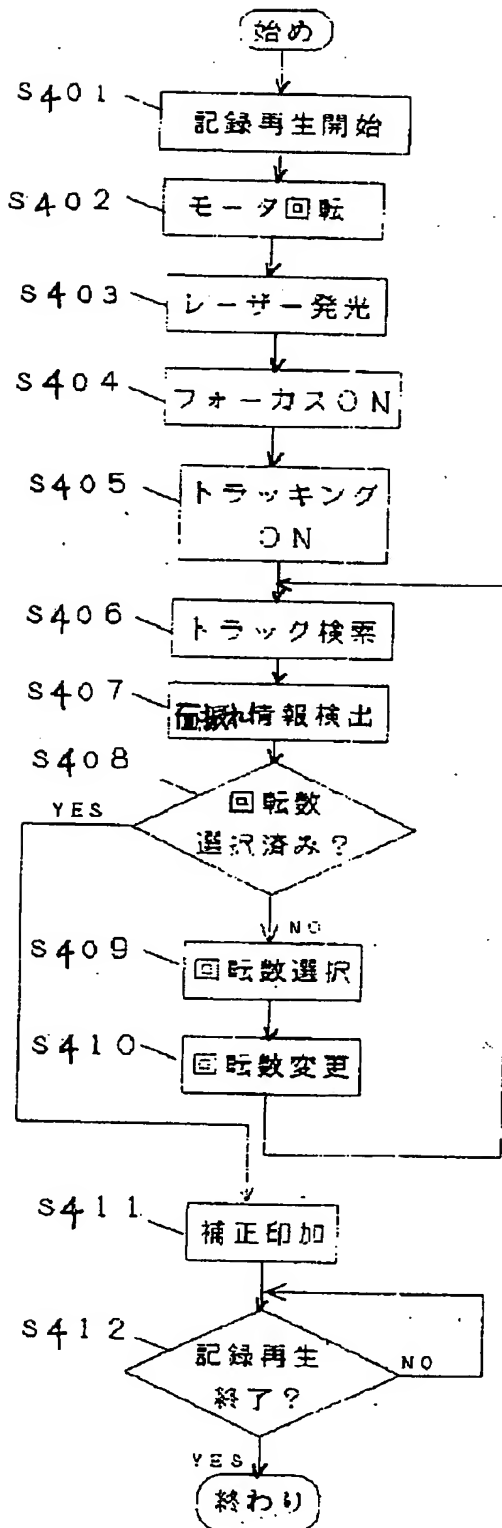
【図 15】



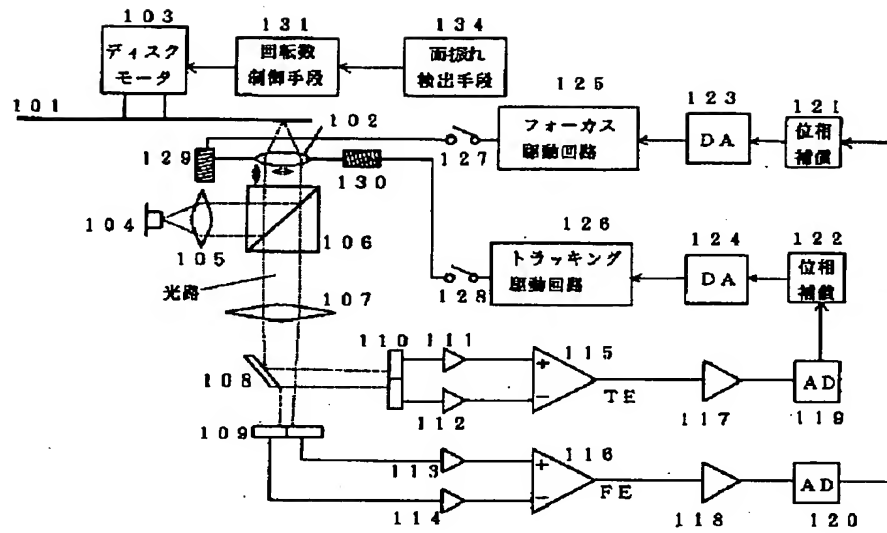
【図 9】



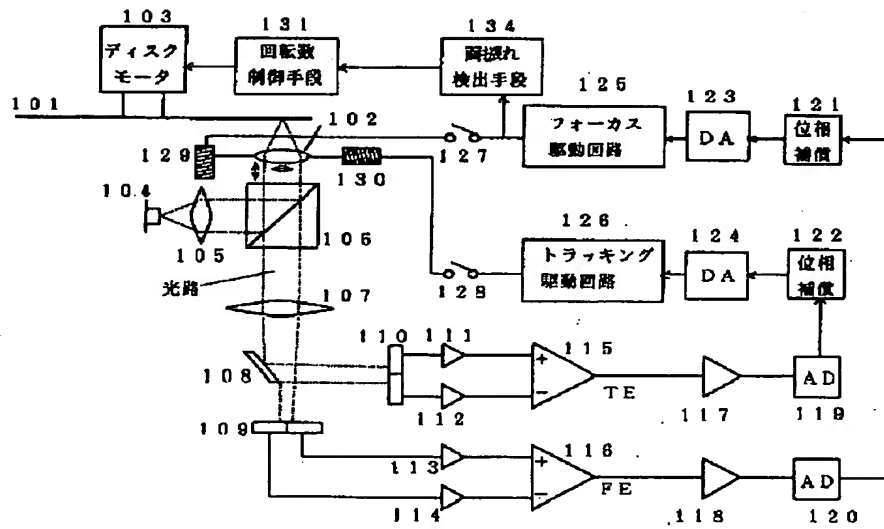
【図 17】



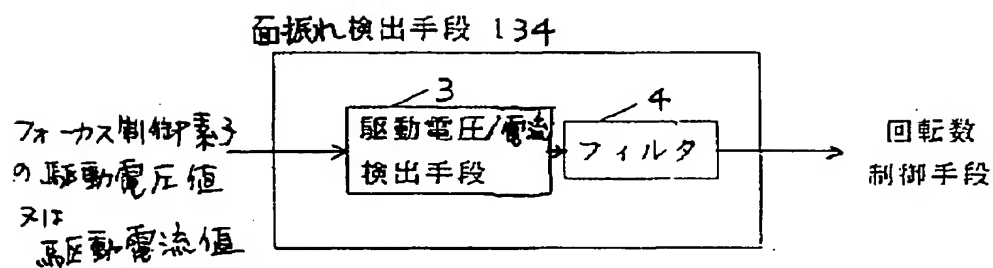
記録再生装置 5



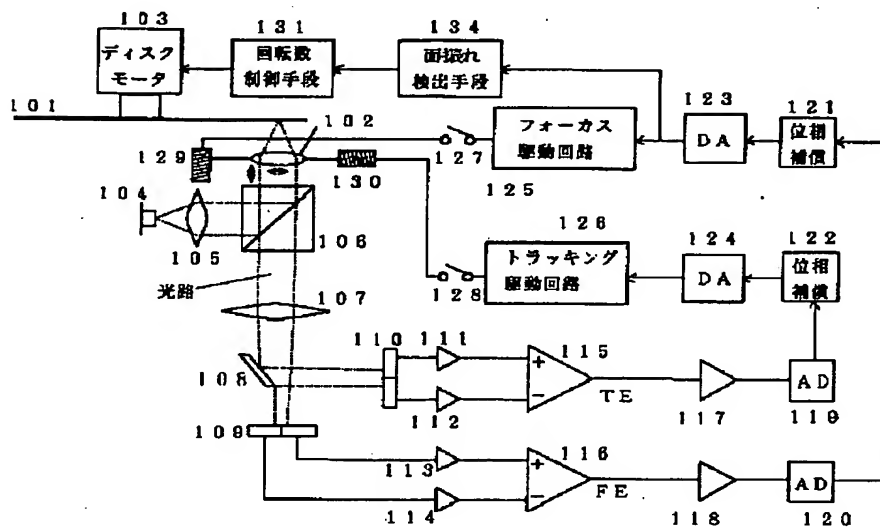
記錄再生裝置 6



【図 13】

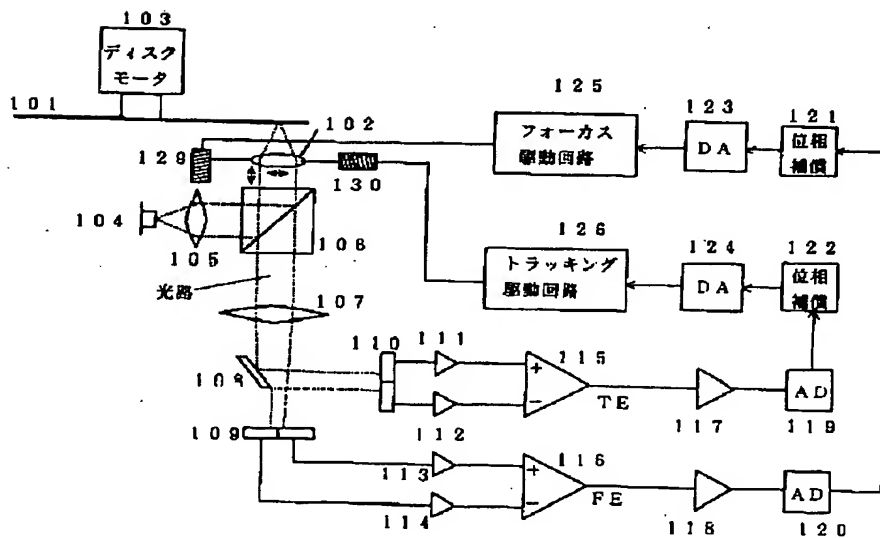


【図 14】

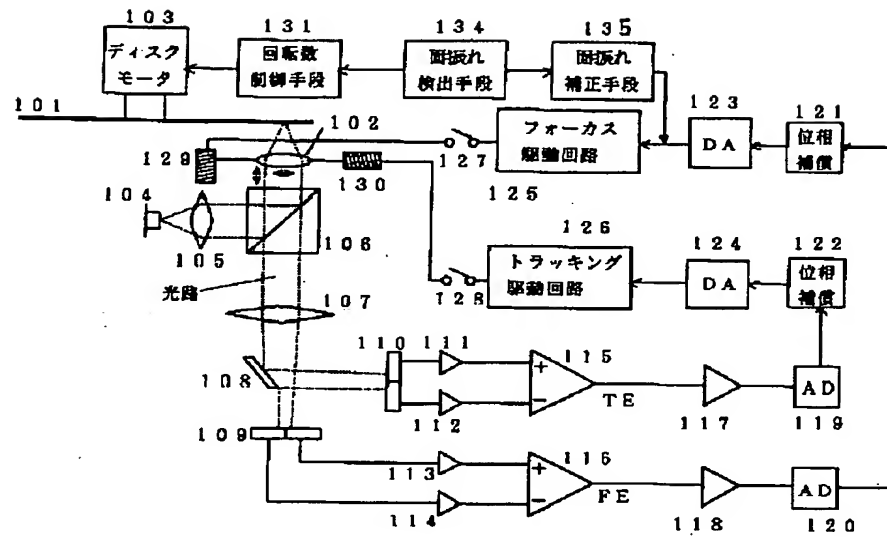


記録再生装置 7

【図 18】



【図 16】



記録再生装置 8

フロントページの続き

(72) 発明者 阿部 雅祥

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 田井 康裕

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下

電器産業株式会社内